

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**



*Міжнародна науково-практична онлайн конференція, присвячена  
60-річчю  
спеціальності «Захист і карантин рослин»  
«Інноваційні технології в захисті рослин за умов глобалізації»*

## **З Б І Р Н И К Т Е З**



**Київ -2022**

## **ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:**

- **Ніколаєнко С.М.**, ректор, - голова оргкомітету;
- **Кондартюк В.М.**, проректор з наукової роботи та інноваційної діяльності, - заступник голови оргкомітету;
- **Отченашко В.В.**, начальник науково-дослідної частини, заступник голови оргкомітету;
- **Коломієць Ю.В.**, декан факультету захисту рослин, біотехнологій та екології, заступник голови оргкомітету;
- **Бондарь В.І.**, заступник декана з наукової та міжнародної діяльності факультету захисту рослин, біотехнологій та екології, заступник голови оргкомітету;
- **Сикало О.О.**, доцент кафедри інтегрованого захисту та карантину рослин, секретар.

### **Члени оргкомітету:**

- **Андрій Григанський**, науковець, Приватна компанія Досконалість у науці та техніці, UES Inc., Дейтон, Огайо, США (за згодою);
- **Стів Азаїкі**, Інститут науки і техніки Єнагоа, Федеративна Республіка Нігерія (за згодою);
- **Вілліам Бебірані**, Таміл Наду Сільськогосподарський Університет (Tamil Nadu Agricultural University), Coimbatore, Індія (за згодою);
- **Валентина Підліснюк**, професор, Університет Яна Євангеліста Пуркіне, Усті над Лабем (Чеська республіка) (за згодою);
- **Андржей Золновський** - професор, Вармінсько-Мазурський університет, Ольштин (Польська республіка) (за згодою);
- **Жадамбаа Норовсурен**, доктор біологічних наук, провідний науковий співробітник лабораторії мікробіології, Інститут Біології АН Монголії, Улаанбаатар (Institute of Biology, Mongolian Academy of Sciences) (Монголія) (за згодою);
- **Доля М.М.**, завідувач кафедри інтегрованого захисту та карантину рослин;
- **Гентош Д.Т.**, в. о. завідувача кафедри фітопатології ім. акад. В. Ф. Пересипкіна;
- **Лікар Я.О.**, завідувач кафедри ентомології ім. проф. М.П. Дядечка;
- **Дмитрієва О.Є.**, доцент кафедри інтегрованого захисту та карантину рослин, відповідальна за підготовку збірника тез коференції;
- **Башта О.В.**, доцент кафедри фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна;
- **Бондарева Л.М.**, доцент кафедри інтегрованого захисту та карантину рослин;
- **Волощук Н.М.**, доцент кафедри фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна;
- **Пасічник Л.П.**, доцент кафедри ентомології ім. проф. М.П. Дядечка;
- **Піковський М.Й.**, доцент кафедри фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна;
- **Стефановська Т.Р.**, доцент кафедри ентомології ім. проф. М.П. Дядечка;
- **Чернега Т.О.**, доцент кафедри інтегрованого захисту та карантину рослин

## ЗМІСТ

№ п/п	ПІБ авторів	Назва	сторінка
1	Доля М.М., Довгань С.В., Дмитрієва О.Є., Кравченко В.Ю., Ілленко Н.О.	ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТКУ КАФЕДРИ ЕНТОМОЛОГІЇ, ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ ТА КАРАНТИНУ РОСЛИН	9
<b>СЕКЦІЯ 1. Ентомологія</b>			<b>24</b>
2	W. Baby Rani	ENTOMOPATHOGENIC FUNGI FOR THE MANAGEMENT OF BASTROCERA CUCURBITAE (COQUILLET) ON SNAKE GOURD	24
3	Бабич А.Г., Бабич О.А., Онученко М.В.	ТРОФІЧНІ ЛАНКИ ВИЖИВАННЯ ЦИСТОУТВОРЮЮЧИХ НЕМАТОД	25
4	Дудченко В.В. Марковська О.Є	ПОШИРЕННЯ ТА ШКОДОЧИННІСТЬ СОВКИ-КАРАДРИНИ <i>SPODOPTERA EXIGUA</i> HBN У ПОСАДКАХ КАРТОПЛІ В УМОВАХ РЕСПУБЛІКИ КАЗАХСТАН	26
5	Дячук В., Бабич А., Бабич В.	ШКІДЛИВІСТЬ ДОМІНУЮЧИХ ФІТОПАРАЗИТИЧНИХ НЕМАТОД НА ПЕРЦІ СОЛОДКОМУ	28
6	Кадук В.Ю.	СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕНОСТІ НЕМАТОДОЗІВ СОНЯШНИКУ	29
7	Кравець О.М.	РОЛЬ ЕНТОМОФАГІВ У ЗАХИСТІ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ ВІД СИСНИХ ШКІДНИКІВ У ЗОНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	30
8	Лікар Я.О., Пасічник Л.П.	ВПЛИВ ПРИРОДНИХ ФАКТОРІВ НА ЧИСЕЛЬНІСТЬ ЕНТОМОФАГІВ В АГРОЦЕНОЗІ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР	31
9	Лікар Я.О., Пасічник Л.П.	ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ТА ШКІДЛИВІСТЬ ЛУСКОКРИЛИХ ШКІДНИКІВ УМОВАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	33
10	Луцюк А.С., Стефановська Т.Р., Скверч А., Весоловська А.	УПРАВЛІННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ФІТОПАРАЗИТИЧНИХ НЕМАТОД НА ТОПІНАМБУРІ	34
11	Пятковська Д., Бабич А., Бабич О.	МОНІТОРИНГ ЗОЛОТИСТОЇ КАРТОПЛЯНОЇ НЕМАТОДИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВІЗУАЛЬНОЇ ОЦІНКИ РОЗВИТКУ ГЛОБОДЕРОЗУ	36
12	Саух К., Бабич А., Білявська Л.	ГЕТЕРОДЕРОЗ РЕДЬКИ ОЛІЙНОЇ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ КОМПЛЕКСУ ЗАХИСНИХ ЗАХОДІВ	37
13	Сорокін В., Бабич А., Кадук В.	ДОМІНУЮЧІ ФІТОПАРАЗИТИЧНІ НЕМАТОДИ СОНЯШНИКУ	38

14	Статкевич О.І., Дрозда В.Ф., Статкевич А.О.	ЛЬОТНА АКТИВНОСТЬ ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ ГАБРОБРАКОНА (НАВРОБРАСОН НЕВЕТОР SAY.) В ПЕРІОД ВЕСНЯНОЇ РЕАКТИВАЦІЇ	39
<b>СЕКЦІЯ 2. Фітопатологія</b>			41
15	Krukovskyi R.D.	ANALYSIS OF THE USE OF MICROBIAL ANTAGONISTS AGAINST FUSARIUM OXYSPOURUM F. SP. CUCUMERINUM OWEN	41
16	Башта О.В.	СТАН ВИВЧЕННЯ ХВОРОБ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН РОДИН АЙСТРОВІ (ASTERACEAE) ТА ГУБОЦВІТІ (LAMIALES)	42
17	Башта О.В., Бельськіте А., Сердюкова М. М., Гуменюк Л.В.	МОНІТОРИНГ ХВОРОБ НАСІННЯ ВІДПОВІДНО СТАНДАРТАМ УКРАЇНИ	43
18	Гармаш С. П.	СУЧАСНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ МІЛДЬЮ І ОЇДІУМУ ВИНОГРАДУ	44
19	Гентош Д. Т.	ПРОГНОЗ ШКІДЛИВОСТІ ІРЖІ ЯЧМЕНЮ	45
20	Гентош Д. Т., Степанишина Р. Б.	ВИДОВИЙ СКЛАД ЗБУДНИКІВ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	47
21	Гентош Д. Т., Кипіч Д. С.	МОНІТОРИНГ ШКІДЛИВОСТІ СМУГАСТОЇ ПЛЯМИСТОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	48
22	Головаш І.О., Башта О.В.	ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ТА РОЗВИТКУ БАКТЕРІОЗІВ НАСІННЯ СОЇ	50
23	Гольцбергер Й.І., Сотник В.Т., Піковський М.Й.	ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ГРИБА SUMMINSIELLA MIRABILISSIMA НА РОСЛИНАХ МАНОНІА АКУІФОЛІУМ	51
24	Гуменюк Л.В.	ОБГРУНТУВАННЯ МОНІТОРИНГУ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ, ЩО ПОШИРЮЮТЬСЯ НАСІННЯМ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	52
25	Єфанова Д.Т., Волощук Н.М.	АКТУАЛЬНІ НАПРЯМКИ ДОСЛІДЖЕНЬ ФУЗАРІОЗУ СОЇ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ВИРОЩУВАННЯ	54
26	Казьміренко О., Олійник В., Башта О.В., Волощук Н.М.	ГРИБИ РОДУ FUSARIUM LINK. – ЗБУДНИКИ ФУЗАРІОЗІВ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР	55
27	Кондратюк Я.О., Глим'язний В.А.	ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СОРТІВ СОЇ ДО ПЕРОНОСПОРОЗУ В УМОВАХ ВП НУБіП	56

		УКРАЇНИ «ВЕЛИКОСНІТИНСЬКЕ НАВЧАЛЬНО - ДОСЛІДНЕ ГОСПОДАРСТВО ІМ. О.В. МУЗИЧЕНКА» ФАСТІВСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	
28	Медведєва В.С. Глим'язний В.А.	ОСНОВНІ ХВОРОБИ РОСЛИН РОДУ DRACAENA В УМОВАХ ОРАНЖЕРЕЇ ТОВ «НОВА ЛІНІЯ»	57
29	Миронова Ю.О., Башта О.В.	ПЛЯМИСТОСТІ НАГІДОК ЛІКАРСЬКИХ	59
30	Мирошниченко Д.М., Піковський М.Й.	УРАЖУВАНІСТЬ СОРТІВ ТРОЯНД РІЗНИХ ГРУП ЗБУДНИКОМ ЧОРНОЇ ПЛЯМИСТОСТІ – ГРИБОМ DIPLOCARPON ROSAE WOLF	60
31	Піковський М.Й.	СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ ГРИБА SCLEROTINIA SCLEROTIORUM (LIB.) DE BARY – ЗБУДНИКА БІЛОЇ ГНИЛІ РОСЛИН	61
32	Положенець В. М., Немерицька Л. В., Журавська І. А., Положенець О. В.	ВПЛИВ ФУНГЦИДІВ І БІОПРЕПАРАТІВ ПРОТИ ФІТОФТОРОЗУ КАРТОПЛІ	63
33	Попкова І.Ю., Башта О.В.	БІЛА ГНИЛЬ СОНЯШНИКА В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	64
34	Радковська Г.П., Піковський М.Й.	ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СОРТІВ КАРТОПЛІ ПРОТИ РИЗОКТОНІОЗУ	65
35	Стаценко Є.В. Глим'язний В.А.	ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ЦЕРКОСПОРОЗУ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ В УМОВАХ СТОВ «ВІДРОДЖЕННЯ» ФАСТІВСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	66
36	Швидченко К. Р., Гентош Д. Т.	АЛЬТЕРНАРІОЗ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ	67
37	Хрушова І., Швидченко І., Башта О.В., Гентош Д.Т.	БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ОТРИМАННЯ ЗДОРОВОГО ПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ	68
38	Andrii P. Gryganskyi, Antonina Vuck, Lyudmyla Kava, Vira V. Kutovenko, Ann E. Hajek	FUNGI PROTECTING MUSHROOMS	69
<b>СЕКЦІЯ 3. Екологічно-безпечні технології в інтегрованому захисті рослин</b>			<b>70</b>
39	Tsygankova V.A., Stefanovska T.R., Yemets A.I., Blume Y.B.	IMPACT OF BIOSTIMULANTS REGOPLANT AND STIMPO ON RNAI-BASED INHERITANCE OF WHEAT RESISTANCE TO PATHOGENIC MICROMYCETES FUSARIUM GRAMINEARUM	70
40	Бережняк Є.М.	ЕКОЛОГІЧНО ОРІЄНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ПОРУШЕНИХ ҐРУНТІВ	72

41	<b>Бовт І. Г., Дмитрієва О.Є., Волинський В.М.</b>	УЛЬТРАМАЛООБ'ЄМНЕ ВНЕСЕННЯ ХІМІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕЛІКОПТЕРІВ	<b>73</b>
42	<b>Будакова А.В., Сальнікова А.В., Бондарь В.І.</b>	АНАЛІЗ ВПЛИВУ МІКРОБНИХ БІОПРЕПАРАТІВ НА ВМІСТ ЗАЛИШКІВ ПЕСТИЦИДІВ У ҐРУНТІ	<b>75</b>
43	<b>Волкогон І.В., Ілленко В.В.</b>	МІКРОБНА БІОМАСА В ҐРУНТІ ЗА ВПЛИВУ ПРОНИКАЮЧОЇ РАДІАЦІЇ	<b>76</b>
44	<b>Гажийська Т.П., Дмитрієва О.Є.</b>	СУЧАСНІ МЕТОДИ І ПРИЙОМИ ЗАХИСТУ СОНЯШНИКУ ВІД СОНЯШНИКОВОЇ МОЛІ	<b>78</b>
45	<b>Гнатюк А.М., Гапоненко М.Б., Гапоненко А.М.</b>	ПРИРОДНІ АФІДОФАГИ У ПОПУЛЯЦІЇ ЕРІРАСТІS PALUSTRIS (L.) CRANTZ В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ	<b>80</b>
46	<b>Гудков І.М., Лазарєв М.М., Ілленко В.В., Сіненко Б.В., Клепко А.В.</b>	ЗАХИСТ РОСЛИН ВІД НАДХОДЖЕННЯ РАДІОНУКЛІДІВ І ОПРОМІНЕННЯ ІОНІЗУЮЧОЮ РАДІАЦІЄЮ	<b>81</b>
47	<b>Дмитрієва О.Є., Андрущак О.І.</b>	РЕГУЛЮВАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ КУКУРУДЗЯНОГО СТЕБЛОВОГО МЕТЕЛИКА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ТРИХОГРАМИ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ У СФГ «СВІТАНОК» ОРАТІВСЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	<b>83</b>
48	<b>Дмитрієва О.Є., Дегтяр Д.А.</b>	ДЕЯКІ АСПЕКТИ ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ СОЇ ВІД БУР'ЯНІВ	<b>85</b>
49	<b>Доля М.М., Хеллаф Нор Ілхуда, Баранова Є.А., Помогайбог С.О.</b>	ОБҐРУНТУВАННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ РЕСУРСООЩАДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ВІД ШКІДНИКІВ У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	<b>87</b>
50	<b>Загурський С.В., Дмитрієва О.Є.</b>	ҐРУНТОВІ ТА СТРАХОВІ ГЕРБІЦИДИ НА РІПАКУ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА ЧИСТИХ ПОСІВІВ	<b>88</b>
51	<b>Замрига Я.О., Кудрявицька А.М.</b>	КАРАНТИННИЙ РЕЖИМ ЯК ПРОЯВ ОСОБЛИВОГО РЕЖИМУ ЗАХИСТУ РОСЛИН	<b>89</b>
52	<b>Іванюк М.Ф., Дмитрієва О.Є.</b>	ВІДНОВЛЕННЯ ЗАПАСІВ ДОСТУПНОЇ ВОЛОГИ В ҐРУНТІ ЗА ОСІННЄ-ЗИМОВИЙ ПЕРІОД ЗА СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА NO-TILL В УМОВАХ ВП НУБІП УКРАЇНИ «АҐРОНОМІЧНА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ»	<b>91</b>
53	<b>Капралов О.О., Піскунова Л.Е.</b>	ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗА РІЗНИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	<b>92</b>

54	<b>Кострич Д.В.</b>	ВПЛИВ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ НУТУ ВІД ШКІДНИКІВ У СТЕПУ УКРАЇНИ	<b>93</b>
55	<b>Ляска Ю.М., Стефановська Т.Р.</b>	БІОЛОГІЧНИЙ МЕТОД КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ DIABROTICA VIRGIFERA VIRGIFERA LE CONTE	<b>95</b>
56	<b>Маньків К. І., Статкевич О. І., Статкевич А.О.</b>	АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МОНИТОРИНГОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ГАЛУЗІ ЗАХИСТУ РОСЛИН	<b>97</b>
57	<b>Маценко Я. С., Словінський В.В., Косовська Н.А., Титова Л.В., Бородай В.В.</b>	БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ЕНДОФІТНИХ БАКТЕРІЙ В АГРОЦЕНОЗІ GLYCINE MAX (L.) MERR	<b>99</b>
58	<b>Наумовська О.І., Голубцова В.В., Молдаван Л. П.</b>	ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ЛОКАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ АГРОЦЕНОЗІВ	<b>101</b>
59	<b>Одарченко Є.О., Кудрявицька А.М.</b>	СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЗАХИСТУ РОСЛИН	<b>102</b>
60	<b>Павлюк С.Д.</b>	АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ	<b>103</b>
61	<b>Полюхович М. А., Кудрявицька А.М.</b>	БІОПРЕПАРАТИ ЯК ОСНОВА СИСТЕМИ ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН	<b>105</b>
62	<b>Попович М.В.</b>	ОБҐРУНТУВАННЯ МОНИТОРИНГУ І МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУ РОЗМНОЖЕННЯ КОМПЛЕКСУ ШКІДЛИВИХ ВИДІВ ЧЛЕНИСТОНОГИХ У ЗАКАРПАТСЬКІЙ ОБЛАСТІ	<b>106</b>
63	<b>Ретьман Михайло, Мельничук Федір, Євченко Олександр</b>	ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ ЗА ІНТЕНСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ	<b>107</b>
64	<b>Рубаник Р., Ілєнко В.</b>	НАДХОДЖЕННЯ 137CS В БУЛЬБИ КАРТОПЛІ ЗА РАХУНОК ВНЕСЕННЯ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНОГО ПОПЕЛУ	<b>108</b>
65	<b>Сербенюк Г. А.</b>	ЕКОЛОГІЧНО-БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР НА ОСУШЕНИХ ЗЕМЛЯХ.	<b>109</b>
66	<b>Соломійчук М.П.</b>	ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ БТ ПРИ ЗАХИСТІ КАРТОПЛІ	<b>111</b>
67	<b>Тимошук Т. М., Мойсієнко В. В., Панчишин В. З.</b>	МОРФОРЕГУЛЯТОРИ, ЯК ЧИННИК ВПЛИВУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДНОГО ЖИТА ОЗИМОГО	<b>112</b>

68	<b>Федоренко Д. В., Піскунова Л.Е.</b>	МЕТАБОЛІЗМ ПЕСТИЦИДІВ ТА ВПЛИВ ЇХ НА БІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ	<b>115</b>
69	<b>Хаблак С.Г., Доля М.М., Дмитрієва О.Є., Христенко О.М.</b>	АВІАТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУР ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ШЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ РОСЛИН	<b>115</b>
70	<b>Хаблак С.Г., Доля М.М., Дмитрієва О.Є., Олійник В.С.</b>	ЗАВДАННЯ ШКОДИ ТА МОНІТОРИНГ ШКІДНИКІВ НА КУКУРУДЗІ	<b>119</b>
71	<b>Циганкова В.А., Співак С.І., Шиша О. М., Ємець А.І., Блюм Я.Б.</b>	ПРОТЕКТОРНА РОЛЬ БІОСТИМУЛЯТОРІВ БІОСИЛ ТА РАДОСТИМ У ПІДВИЩЕННІ СТІЙКОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (TRITICUM AESTIVUM L.) ДО ВОДНОГО ДЕФІЦИТУ	<b>121</b>
72	<b>Чайка О.В. , Тимошук Т.М. , Котельницька Г.М. , Рябчук О.П.</b>	ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ рН ВОДИ	<b>123</b>
<b>СЕКЦІЯ 4. Карантинні, інвазивні та адвентивні організми агроландшафтів, урбоценозів і лісових насаджень</b>			<b>125</b>
73	<b>Бондарева Л.М., Кушнір Н.В., Приходько Є.С.</b>	ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ METCALFA PRUINOSA SAY (HEMIPTERA: FLATIDAE) НА ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ	<b>125</b>
74	<b>Лісовий М.М., Чумак П.Я.</b>	ПОШИРЕННЯ МІНУЮЧИХ МОЛЕЙ-СТРОКАТОК В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ І ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ	<b>126</b>
75	<b>Кушнір Н.В., Бондарева Л.М. , Тарнавський Н.В.</b>	КОРМОВІ РОСЛИНИ METCALFA PRUINOSA SAY (HEMIPTERA: FLATIDAE) НА ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ	<b>128</b>
76	<b>Скрит С. І., Сальнікова А.В.</b>	ІНВАЗИВНІ ТА АДВЕНТИВНІ РОСЛИНИ ГОЛОСІЇСЬКОГО ПАРКУ ІМ. М. РИЛЬСЬКОГО М. КИЄВА	<b>130</b>
<b>СЕКЦІЯ 5. Біотехнології в захисті рослин</b>			<b>132</b>
77	<b>Лопатько С.</b>	PROSPECTS OF THE USE OF NANO-CONTAINED DRUGS	<b>132</b>
78	<b>Антонюк Ю.С., Бойко О.А.</b>	КСИЛОТРОФНІ БАЗИДІЄВІ ГРИБИ – ПРОДУЦЕНТИ КАРОТИНОЇДНИХ РЕЧОВИН ТА ВИКОРИСТАННЯ В БІОТЕХНОЛОГІЇ	<b>132</b>
79	<b>Буценко Л.М., Коломієць Ю.В.</b>	БАКТЕРІАЛЬНІ ХВОРОБИ КАРТОПЛІ: ОСОБЛИВОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЗБУДНИКІВ	<b>133</b>
80	<b>Гуньо Т.С.</b>	ЗАСТОСУВАННЯ CRISPR СИСТЕМ	<b>135</b>



		ДЛЯ БОРОТББИ З БОРОШНИСТОЮ РОСОЮ НА ВИНОГРАДНІЙ ЛОЗІ	
81	<b>Дмитровська Л.О., Прилуцька С.В.</b>	БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ РОСЛИННОГО АЛКАЛОЇДУ ХЕЛІДОНІНУ, ВИДІЛЕНОГО З ЧИСТОТІЛУ ВЕЛИКОГО ( <i>Chelidonium majus</i> L.)	<b>137</b>
82	<b>Коваленко Д. С.</b>	АНТАГОНІСТИЧНА АКТИВНІСТЬ ЕНДОФІТНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ	<b>138</b>
83	<b>Коковін М., Прилуцька С.В.</b>	ЗАСТОСУВАННЯ АНТИБІОТИКІВ ДЛЯ БОРОТББИ З МІКОПЛАЗМОВОЮ КОНТАМІНАЦІЄЮ У КУЛЬТУРІ КЛІТИН	<b>139</b>
84	<b>Нечипоренко Н.В., Бойко О.А.</b>	БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГРИБІВ <i>CORIOLUS QUEL.</i> ТА ВИКОРИСТАННЯ ЙОГО В БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ	<b>140</b>
85	<b>Омельченко В.О., Канюка О.О.</b>	ФІЗІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР ЗА ДІЇ ГЕРБИЦИДІВ	<b>141</b>
86	<b>Пула В.С., Коломієць Ю.В.</b>	ОСОБЛИВОСТІ РЕГЕНЕРАЦІЇ ЕКСПЛАНТАТІВ НЕПЕНТЕСУ ЧУДОВОГО ( <i>NERENTHES MIRABILIS</i> ) В УМОВАХ <i>IN VITRO</i>	<b>143</b>
87	<b>Силка Ю. М.</b>	МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ СОЛЕСТІЙКОСТІ КАТРАНА ШОРСТКОГО В УМОВАХ <i>IN VITRO</i>	<b>145</b>
88	<b>Сипченко О. Ю., Лобова О. В., Клюваденко А.А.</b>	ОТРИМАННЯ АСЕПТИЧНИХ РОСЛИН МИГДАЛЮ ( <i>AMYGDALUS COMMUNIS</i> )	<b>146</b>
89	<b>Сіненко Б.В.</b>	ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ І КОМБІНОВАНИЙ ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ НА РАДІОСТІЙКІСТЬ НАСІННЯ РОСЛИН ПІД ЧАС ОПРОМІНЕННЯ ГАММА ТА РЕНТГЕНІВСЬКИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ	<b>147</b>
90	<b>Ткаченко Т.А., Салатенко Г.</b>	ДЕТЕКЦІЯ ГМО У СОСВМІСНИХ ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ	<b>149</b>
91	<b>Ткаченко Т.А., Северін С.</b>	АНАЛІЗ СВІТОВОГО РИНКУ ГМ-КУКУРУДЗИ, СТІЙКОЇ ДО ШКІДНИКІВ	<b>150</b>
92	<b>Шмиголь П.А., Бойко О.А.</b>	ПОЛІСАХАРИДИ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ ( <i>PLEUROTUS OSTREATUS</i> KUMM.) ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В БІОТЕХНОЛОГІЇ	<b>151</b>
93	<b>Сергійчук Н.М., Коломієць Ю.В., Білявська Л.О.</b>	НОВІТНІ МЕТАБОЛІЧНІ ПРЕПАРАТИ НА ОСНОВІ ГРУНТОВИХ СТРЕПТОМІЦЕТІВ У БІОТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ, ЗОКРЕМА <i>TRITICUM DURUM</i>	<b>151</b>

## ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТКУ КАФЕДРИ ЕНТОМОЛОГІЇ, ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ ТА КАРАНТИНУ РОСЛИН

Доля М.М., Довгань С.В., Дмитрієва О.Є., Кравченко В.Ю., Ілленко Н.О.  
*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Відповідно наказу по НУБіП України в жовтні 2022 року було прийнято рішення щодо об'єднання двох кафедр факультету захисту рослин, екології та біотехнологій: Ентомології ім. Проф. М.П.Дядечка та Інтегрованого захисту та карантину рослин в одну із назвою «Ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин».

Витоки кафедри починаються з 1936 року. При Київському лісогосподарському інституті був створений структурний підрозділ «Ентомології та фітопатології», яким завідував доктор біологічних наук, професор **Лебедєв Олександр Георгієвич**.

Починаючи з 1937 року підрозділ очолював відомий вчений – ентомолог **Голов'янку Зіновій Степанович**, науковий керівник школи лісових ентомологів України.

У подальшому рішенням Всесоюзного комітету у справах вищої школи при РНК СРСР від 12 квітня 1944 року за №4119 в Київському сільськогосподарському інституті була створена **кафедра ентомології та фітопатології** (наказ № 7 від 9 травня 1944 року).



**Голов'янку Зіновій Степанович**  
1876-1953 рр.

Зіновій Степанович народився на Кіровоградщині, вищу освіту здобував у Санкт-Петербурзі, де у 1901р. закінчив Лісотехнічну академію. Із студентських років З.С. Голов'янку захопився ентомологією, працював під керівництвом видатного ентомолога М.О. Холодковського.

Напрямок його наукової діяльності можна охарактеризувати, як «екологічний підхід до захисту лісу від шкідливих організмів», що з особливою силою проявилось, коли він очолив кафедру лісової ентомології і фітопатології Київського лісогосподарського інституту.

За наукову і викладацьку діяльність у 1936 році йому було присуджено науковий ступінь доктора сільськогосподарських наук без захисту

дисертації, а з 11.02.1939 р. – звання професора лісової ентомології.

Зіновій Степанович був надзвичайно талановитим викладачем, який умів не лише передати знання студентам, а й розвивати їх уміння та компетенції. Серед його учнів були такі видатні ентомологи, як Д.Ф. Руднев, М.М. Падій, В.І. Гримальський, Н.С.Грезе та інші.

Енергія Зіновія Степановича дивувала усіх. Так, наприклад, у 1951 році у

74 річному віці він обстежив 19 лісництв площею у кілька тисяч гектарів у різних областях України.

За період своєї діяльності, зазнаючи переслідувань, репресій, переживши німецько-фашистську окупацію, З. С. Голов'янка завжди залишався відданим ентомологічній науці.

Ним опубліковано 62 наукові праці, зокрема: «К вопросу о мерах борьбы с хрущами»; «Определитель наиболее обыкновенных личинок пластинчатоусых жуков» та ін.

Зіновія Степановича Голов'янка, характеризують такі риси, як постановка науково обгрунтованої мети і наполегливість у її досягненні, високі моральні принципи та бурхлива енергія в служінні науці і культурі.

Справу Зіновія Степановича продовжив відомий ентомолог **Валентин Іванович Гусев**, який очолював кафедру з 1949 по 1954 рік, а після створення факультету захисту рослин став завідувачем новоствореної **кафедри сільськогосподарської та лісової ентомології (1954-1974 рр.)**.



**Валентин Іванович Гусев  
1899-1991 рр.**

Валентин Іванович народився 24 жовтня 1899 року в селі Сапужок Рязанської області в сім'ї викладача ремісничого училища. З 1909 по 1918 рр. навчався в І-ій Рязанській гімназії. Після її закінчення працював на різних посадах: від конторщика тютюнової фабрики до суфлера міського театру.

В 1923 році вступив до Ленінградської лісотехнічної академії, яку закінчив у 1926 р., за спеціальністю інженер-лісогосподарник.

Під час навчання зацікавився ентомологією, зокрема шкідниками лісу.

Неодноразово залучався до наукових експедицій з розробки заходів захисту від шкідників лісових насаджень.

У 1927 р. вступив до аспірантури при цьому ж навчальному закладі на кафедру лісової ентомології, яку закінчив у 1930 році та здобув вчений ступінь кандидата сільськогосподарських наук.

З 1931 р. і до початку Великої Вітчизняної війни працював у Всесоюзному інституті захисту рослин.

З початком війни і до її закінчення Валентин Іванович перебував у діючій армії, обіймаючи різні посади. Брав участь у розгромі фашиських угруповань під Корсунь-Шевченківським та був учасником Яссо-Кишинівської операції.

Після закінчення війни повернувся до роботи в інститут, де з 1945 по 1948 рр. працював вченим – секретарем.

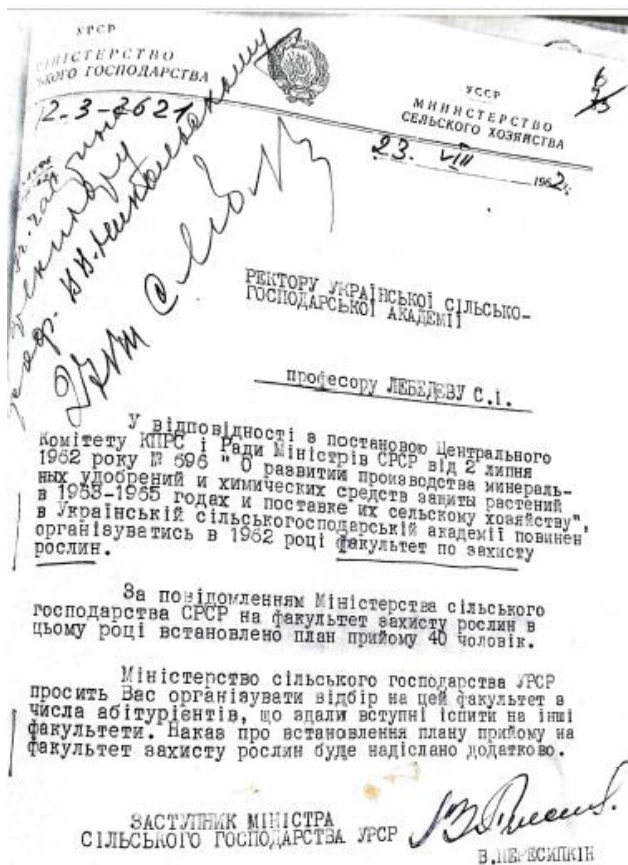
З 1948 р. трудова діяльність Валентина Івановича Гусева пов'язана з Україною, а саме, він був зарахований на посаду доцента кафедри ентомології й фітопатології Київського лісогосподарського інституту.

Протягом багатьох років очолював кафедру та був заступником директора з навчальної і наукової роботи цього інституту та деканом лісогосподарського факультету, а з вересня 1964 по 1970 рр. – деканом факультету захисту рослин.

Професор В.І. Гусєв проводив фундаментальні дослідження, з біології шкідників лісу та корисних комах. Ним опубліковано понад 100 науково-методичних праць, у т.ч. підручники, статті, рекомендації.

За участь у Великій Вітчизняній війні нагороджений орденом Червоної Зірки та Вітчизняної Війни 2-го ступеня, а у мирний час Малою срібною та Бронзовою медалями Всесоюзної сільськогосподарської виставки.

В 1962 році в Українській сільськогосподарській академії за наказом Міністерства сільського господарства УРСР був створений факультет захисту рослин і ректору УСГА професору С.І.Лебєдєву доведений план прийому - 40 студентів, який був виконаний і перші студенти почали навчання на факультеті.



Наказ про організацію факультету захисту рослин в УСГА за підписом заміністра сільського господарства УРСР В.Ф. Пересипкіна, 23.08.1962р.

- 8 -

Контингент студентів академії

За станом на 1 листопада 1962 року контингент студентів стаціонарного навчання складає 2651 чол., які розподіляються між факультетами та курсами:

Факультети	Курси					ВСЬОГО
	I	II	III	IV	V	
1. Агрономічний	48	49	52	54	71	274
2. Агрохімічний	25	29	28	27	49	158
3. Ветеринарний	51	44	56	44	67	262
4. Зоотехнічний	49	48	50	54	66	267
5. Захисту рослин	41	-	-	-	-	41
6. Лісогосподарський	50	47	48	52	50	247
7. Механізації с.г.	125	117	123	114	112	591
8. Економічний	100	101	101	109	133	544
9. Електрифікації с.г.	74	49	49	43	52	267
<b>ВСЬОГО</b>	<b>563</b>	<b>484</b>	<b>507</b>	<b>497</b>	<b>600</b>	<b>2651</b>

Склад студентів стаціонару характеризується такими показниками:

1/ по національності: українців - 2420 чол; росіян - 188 чол, білорусів - 15 чол, євреїв - 8 чол, поляків - 8 чол, інших національностей - 17 чол;

2/ по соціальному складу: колгоспників та дітей колгоспників - 1740 чол; робітників та дітей робітників - 430 чол; службовців та дітей службовців - 478 чол; вихованців дитячих будинків - 5 чол.

Контингент студентів УСГА станом на 1.11.1962 р.

З 1974 по 1987 рр. кафедру очолював **Дядечко Микола Платонович (1912-2000 рр.)**, талановитий вчений, Заслужений діяч науки і техніки України, доктор біологічних наук, професор.



**Дядечко Микола Платонович  
1912-2000 рр.**

Народився 19 грудня 1912 року в м. Путивль Сумської області. Після закінчення школи навчався в Сумському педагогічному інституті на біологічному факультеті, який закінчив з відзнакою в 1938 році і був направлений на роботу асистентом кафедри зоології Сумського педінституту. З перших днів війни до листопада 1946 р. Микола Платонович знаходився в лавах Радянської Армії. Будучи політруком роти стрілецької дивізії, він брав участь у боях на Воронежському фронті.

Після демобілізації працював викладачем Глухівського педінституту, з жовтня 1947 року – науковим співробітником Українського науково-дослідного інституту захисту рослин, а з 1954 р. – завідувачем відділу. В 1952 році захистив кандидатську дисертацію. Микола Платонович

виконав ряд фундаментальних і прикладних досліджень в галузі сільськогосподарської ентомології, узагальнених у монографії, представленій, як докторська дисертація, яку він успішно захистив у 1966 році.

З 1968 р. діяльність Миколи Платоновича пов'язана з Українською сільськогосподарською академією (Національним аграрним університетом) нині Національний університет біоресурсів і природокористування України, де він в 1970-1973 рр. очолював факультет захисту рослин, 1974- 1987 рр. – був завідувачем кафедри сільськогосподарської та лісової ентомології (нині кафедра ентомології). Під його керівництвом кафедра провела велику наукову роботу з удосконалення і впровадження у виробництво біологічного методу захисту сільськогосподарських рослин, управління динамікою чисельності шкідливих і корисних організмів в агроценозах України.

Миколою Платоновичем підготовлено 4 доктори та 98 кандидатів наук, у т.ч. 33 для країн Азії, Африки і Латинської Америки. Ним опубліковано понад 400 наукових праць, із яких 5 монографій.

За участь у Великій Вітчизняній війні і доблесну працю Микола Платонович нагороджений 8 медалями.

З 1987 по 1992 рік та з 2009 по 2011 роки кафедру сільськогосподарської та лісової ентомології очолював **Рубан Макар Борисович**.

Народився 1 лютого 1939 р. на хуторі Бродок Недригайлівського району Сумської області. Після закінчення середньої школи в 1956 році навчався в Технічному училищі №15 (м. Горлівка Донецької області). У 1958 році розпочав трудову діяльність на шахті в м. Горлівка Донецької області. З 1960 по 1963 рр. - служба в лавах Радянської Армії. У 1967 р. закінчив Українську

сільськогосподарську академію за спеціальністю вчений агроном із захисту рослин і був призначений асистентом кафедри.



**Рубан Макар Борисович**

У 1972 р. захистив кандидатську дисертацію, і був переведений на посаду доцента кафедри сільськогосподарської та лісової ентомології. З 1987 по 1992 рр. – завідувач кафедри та декан факультету захисту рослин, з 1993р. – доцент, а з 2009 по 2011р. - завідувач кафедри і з 2011р. – доцент цієї ж кафедри.

М.Б. Рубан автор понад 300 наукових та методичних публікацій, в тому числі 2 підручників, однієї монографії, кількох патентів на винахід, понад 50 методичних вказівок, рекомендацій, довідників.

Пріоритетні напрями наукової діяльності: екологічні аспекти захисту зернових колосових культур від шкідників, розробка та удосконалення інтегрованого захисту насінневої люцерни. В сучасних умовах надає активну допомогу фахівцям сільськогосподарських підприємств різних форм власності щодо отримання якісної та безпечної продукції.

Нагороджений трудовою відзнакою «Знак пошани» (2009 р.) та «Подякою» Міністерства аграрної політики України (2008 р.), «Відмінник аграрної освіти та науки України» (2008 р.), «Ветеран праці».

У 1992 – 1994 рр. кафедра працювала під керівництвом доцента **Дмитра Олександровича Роїка.**



**Роїк Дмитро Олександрович  
1952-1994 рр.**

Дмитро Олександрович народився 2 січня 1952 року в с. Добра Маньківського р-ну Черкаської області. З 1972 по 1977 роки навчався в Українській сільськогосподарській академії і здобув фах вченого агронома зі спеціальності

«Захист рослин». 1977-1979 рр. – стажист кафедри сільськогосподарської та лісової ентомології. З 1979 по 1980 роки - аспірант, з 1980 по 1985 р. – асистент, з 1985 року був обраний на посаду старшого викладача, а з 1986 року – доцент кафедри ентомології та біологічного захисту рослин. Основні напрямки наукової діяльності: комплексні системи захисту сільськогосподарських культур від шкідників за інтенсивних технологій їх вирощування.

У 1993 році на базі кафедри, у зв'язку з введенням спеціалізації біологічний захист рослин, було створено кафедру ентомології та біологічного захисту рослин.

У цей період під керівництвом доктора біологічних наук, професора Шелестової В.С. проводилась велика робота з вивчення біології трихограми та широкого впровадження у виробництво біологічного методу захисту рослин.

Ця робота активно продовжувалась на кафедрі і після того, як її очолила (з 1994 по 2002 рік) **Ольга Іллівна Гончаренко**.



**Гончаренко Ольга Іллівна**

Народилась вона 28 серпня 1938 року в с. Поздніївка, Криворізького району Ростовської області. Після закінчення середньої школи в 1955 році (м. Суми) навчалась у Житомирському сільськогосподарському інституті, який закінчила в 1960 році за спеціальністю вчений агроном. Працювала у Рівненській державній сільськогосподарській дослідній обласній станції на посадах старшого наукового співробітника, завідувача відділом (1961-1963 рр.). У 1963 р. була зарахована аспірантом Українського науково-дослідного інституту захисту рослин (м. Київ) і в 1966 р. захистила кандидатську дисертацію.

Науково-педагогічну діяльність розпочала з 1966 року - асистентом, а з 1968 р. – доцентом кафедри сільськогосподарської та лісової ентомології, а з 1994 по 2002 рр. – завідувач кафедри. З 2002 по 2010 рр. – доцент кафедри ентомології ім. проф. М.П. Дядечка.

Гончаренко О.І. автор понад 100 наукових та методичних публікацій, в т.ч. 2-х підручників, 4-х навчальних посібників, кількох патентів на винахід, понад 30 методичних вказівок, рекомендацій тощо.

Нагороджена трудовою відзнакою «Знак пошани» (2009 р.) та «Відмінник аграрної освіти та науки» (2008 р.), «Ветеран праці».



**Гадзало Ярослав Михайлович**

Змістовного значення навчально-педагогічна робота кафедри набула з приходом на посаду завідувача **Ярослава Михайловича Гадзало**, доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка НААН України.

Ярослав Михайлович народився 3-го серпня 1958 року в селі Артищів Городоцького району Львівської області. Після закінчення Вишнянського радгоспу-технікуму він поступив в Українську сільськогосподарську академію, яку закінчив у 1983 р. за спеціальністю вчений агроном із захисту рослин. З 1983 по 1986 рік навчався в аспірантурі та успішно захистив кандидатську дисертацію, а в 1999 році – докторську дисертацію.

Науково-виробнича діяльність: з 1986 р. — асистент, заступник декана факультету захисту рослин Української сільськогосподарської академії.

З 1987 р. — заступник голови колгоспу в Городоцькому районі; перший заступник генерального директора АПК «Городоцький»; начальник Городоцького районного управління сільського господарства; голова Городоцької райради народних депутатів; голова Городоцької райдержадміністрації. З травня 1998 р. — заступник голови з питань агропромислового комплексу, перший заступник голови Львівської облдержадміністрації, а з 2001 р. — голова Львівської облради.

У червні 2002 року Я.М. Гадзало. призначають першим заступником Голови Державного комітету України з водного господарства, а з квітня 2007 р. — заступником Міністра аграрної політики України. У 2013 році був обраний віце-президентом НААН України.

Заслужений працівник сільського господарства України (1997 р.). Нагороджений Почесною грамотою Кабінету Міністрів України (2000 р.), орденом «За заслуги» 3-го ступеня (2001 р.), 2-го ступеня (2010 р.). Співавтор понад 160 наукових праць.

З 2007-2009 рр. кафедру очолював доцент, кандидат сільськогосподарських наук **Лікар Ярослав Олексійович**, який народився в с. Романківці Сокирянського району Чернівецької області.



**Лікар Ярослав Олексійович**

ентомологія» та навчального посібника й понад 30 методичних вказівок, рекомендацій, довідників.

Пріоритетні напрямки наукової діяльності: екологічні аспекти захисту овочевих культур від шкідників, розробка та удосконалення інтегрованого захисту насінників овочевих культур.

Із 2011 року по 2013 рік кафедру ентомології ім. проф. М.П. Дядечка очолював **Федоренко Віталій Петрович**, доктор біологічних наук, професор, академік НААН України, Президент ГО «Українське ентомологічне



товариство», Лауреат премії НАНУ ім. І.І. Шмальгаузена, Заслужений діяч науки та техніки України, Член президії Міжнародної організації з біологічного захисту рослин.



**Федоренко Віталій Петрович**

Народився Віталій Петрович 29 січня 1949р. у м. Біла Церква Київської області. У 1972р. з відзнакою закінчив факультет Захисту рослин Української сільськогосподарської академії (НУБіП України).

Упродовж 1972-1980 рр. – старший науковий співробітник лабораторії ентомології, а у 1980-1989 рр. – завідувач відділу захисту рослин Білоцерківської дослідно-селекційної станції; 1989 – 1993 рр. – докторант Інституту цукрових буряків УААН.

Протягом 1993-1999 рр. - заступник директора з наукової роботи Білоцерківської дослідно-селекційної станції і з 1994 р. – професор кафедри захисту рослин Білоцерківського національного аграрного

університету за сумісництвом; 1999-2000 рр. – професор, а з 2000 р. – завідувач кафедри захисту рослин Білоцерківського аграрного університету.

З 2003 по 2011 рр. – директор Інституту захисту рослин НААН України.

У 1979 р. в інституті зоології НАНУ захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук, а у 1993 р. в Українському державному аграрному університеті (НАУ – НУБіП) – докторську дисертацію на тему: «Екологічні закономірності динаміки ентомокомплексу бурякового агробіоценозу та принципи його регуляції в Центральному Лісостепу України». Має вчене звання професора з 2001 р.

Федоренко В.П. – учасник багатьох науково-практичних семінарів з питань захисту рослин, оптимізації методів виявлення шкідників і хвороб та складання прогнозу їхнього поширення.

Ним підготовлено 4 доктори наук, понад 30 кандидатів наук. Брав активну участь у роботі докторських спецрад в Інституті Захисту рослин, Інституті зоології та Національному університеті біоресурсів і природокористування України.

Вченим опубліковано понад 400 науково-методичних праць (13 монографій, 6 підручників і навчальних посібників). Розроблено й проведено широкомасштабне впровадження у виробництво метод інтоксикації рослин та екологічно орієнтовані прийоми управління динамікою чисельності шкідливих організмів. Одержано 5 авторських свідоцтв і патентів на винаходи.

До об'єднання окремим структурним підрозділом із 1962 року функціонувала кафедра **загальної ентомології та зоології**, яка у подальшому декілька разів перейменовувалась і до 2022 р. носила назву інтегрованого захисту та карантин рослин.

З 1965 по 1980 рр. кафедру загальної ентомології та зоології очолював доктор біологічних наук, професор **Микола Миколайович Синицький**.



**Синицький Микола  
Миколайович  
1905-1987рр.**

Народився Микола Миколайович у с. Зима Зимівського району Іркутської області 27.01.1905 р. У 1924 році вступив до Київського інституту Народної освіти на агробіологічний факультет. З 1932 по 1933 рр. – доцент Київської вищої комуністичної сільськогосподарської школи. В 1934 році був запрошений на посаду завідувача кафедри зоології і дарвінізму Київського ветеринарного інституту, де працював і під час евакуації інституту у воєнний час, і після повернення ветеринарного інституту в м. Київ. З 1945 по 1948 рр. працював старшим науковим співробітником відділу експериментальної морфології Інституту Зоології АН УРСР.

Під керівництвом М.М. Синицького при кафедрі загальної ентомології та зоології була створена навчальна лабораторія з хімічного захисту рослин, науково-дослідна лабораторія «Лісовий шовк» для селекції і розведення дубового шовкопряда. В лабораторії працювали І.В. Вітітнєв, Н.В. Кузьменко, Т.Б. Аретинська, О.І. Булавина, М.С. Мороз, О.К. Пухленко. На кафедрі за час керівництва М.М.Синицького читали дисципліни: загальна ентомологія, бджільництво, зоологія, хімічний захист рослин, шкідливі нематоди, кліщі, гризуни. М.М. Синицький був і талановитим педагогом, і кваліфікованим науковим співробітником. Він вів велику наукову роботу з вивчення екологічної фізіології комах. Під його керівництвом була створена порода дубового шовкопряда «Поліський тасар» і порода тутового шовкопряда «УСГА–Т5». Науковим доробком Миколи Миколайовича Синицького стали 107 опублікованих праць, 8 авторських свідоцтв на винаходи та потужна наукова школа із 43 кандидатів та 3 докторів наук. В цей період на кафедрі загальної ентомології та зоології працювали Кривенцов Ю.І., Лисенко М.О., Шаповал Н.М., Кубайчук В.А., Гур'єв О.А., Войтенко А.М., Березницька Н.М., Менджул В.І., Шкаруба М.Г., Шумлянська О.А., Абдуллаєв А., Кушвід Ф.І., Пухленко О.К.

З 1980 по 1993 рр. кафедрою завідував доктор біологічних наук, професор **Йосип Трохимович Покозій**, який зробив вагомий внесок у розвиток ентомологічної науки, організував дослідження з біології комах і вдосконалення заходів захисту сільськогосподарських культур від них.

Покозій Йосип Трохимович народився у селі Хотімля Вовчанського району Харківської області 27 січня 1925 р. Із відмінними знаннями закінчив середню школу. У квітні 1943 року пішов на фронт захищати Батьківщину від німецько-фашистських загарбників. Брав участь у боях за визволення Польщі,

Чехословаччини, у штурмі Берліна. Нагороджений орденами і медалями, в тому числі : «За відвагу», «За особисту мужність».

З 1946 року Йосип Трохимович навчався в Харківському СГІ, яки закінчив з відзнакою у 1950 році за фахом «учений лісівник». З 1950 по 1954 рр. – аспірант кафедри ентомології і зоології.



**Покозі́й Йо́сип Трохи́мович**  
**1925-2012рр.**

У 1954 р. Йосип Трохимович захистив дисертацію на ступінь кандидата сільськогосподарських наук, і працював на посаді асистента кафедри зоології і ентомології ХСГІ. Проводив лабораторні заняття із сільськогосподарської, загальної, лісової ентомології, зоології, біології лісових птахів та звірів. З 1956 р. читав лекції по цих дисциплінах і продовжував наукові дослідження з лісової ентомології.

У 1963 р. одержав звання доцента. У 1965 р. осип Трохимович у Вченій раді Харківського сільськогосподарського інституту захистив докторську дисертацію на тему "Найважливіші листогризучі і ґрунтові шкідники дуба у Придніецькій частині України і боротьба з ними". У 1966 р. затверджений ВАК СРСР у науковому ступеня доктора біологічних наук із спеціальності "ентомологія".

У 1967 р. Йосип Трохимович обраний на посаду професора, а у 1968 р. затверджений ВАК СРСР у науковому званні професора по кафедрі ентомології і зоології. До грудня 1976 р. працював на посаді професора у Харківському сільськогосподарському інституті, де у період 1967-1970 рр. за сумісництвом був деканом факультету захисту рослин. У 1976 р. запрошений на роботу у Кубанський сільськогосподарський інститут, де за конкурсом був обраний на посаду завідуючого кафедрою ентомології. У 1980 р., після обрання за конкурсом, Йосип Трохимович перейшов на роботу в Українську сільськогосподарську академію на посаду завідувача кафедри загальної ентомології і зоології. З 1993 р. по 2012 рр. Покозі Й.Т. професор кафедри хімічного (пізніше – інтегрованого) захисту рослин НАУ(НУБіП).

16 років (з 1976 по 1992 р.) був членом Науково-методичної ради Мінсільгосппроду СРСР, за дорученням якої був рецензентом 7 підручників, які видані і є головними у сільськогосподарських вузах при підготовці фахівців з питань захисту рослин. На замовлення Міністерства підготував у співавторстві програму із зоології (видана у 1992 р.) і програму із загальної ентомології для студентів факультетів захисту рослин сільськогосподарських вузів.

З 1983 по 1993 рр. - керівник підвищення кваліфікації викладачів зоології сільськогосподарської НАУ. Понад 20 років Член спеціалізованих рад по захисту докторських і кандидатських дисертацій в НАУ(НУБіП) та Інституті

зоології ім. І.І Шмальгаузена НАНУ.

Йосип Трохимович підготував 20 кандидатів і 3 докторів с.-г. наук. Опублікував 214 робіт, в тому числі 34 методичних розробки і програми. Мав 6 авторських свідоцтв і 3 патенти. Керівник і співавтор розробок і рекомендацій з технології застосування 5 біологічних препаратів проти шкідників саду, а також квітів у закритому ґрунті. Він є співавтором підручника "Сельскохозяйственная энтомология" (виданого у 1976 і 1983 рр.), який використовується в с.-г. вузах України; редактор і співавтор підручника "Практикум із зоології" (1996), брошури "Сад і огорода без хімії" (1992), посібників для підготовки спеціалістів з питань захисту рослин в с.-г. вузах України: "Фітосанітарний моніторинг" (2004), "Шкідники сільськогосподарських рослин" (2004).

З 1982 року Йосип Трохимович – віце-президент, а з 2004 р.-виконуючий обов'язки президента Українського ентомологічного товариства. Тривалий час був членом двох спеціалізованих Рад по захисту дисертацій в НАУ(НУБіП) та інституті зоології НАНУ, членом експертної комісії УААН.

Йосип Трохимович – засновник наукової школи - «Управління ентомологічними комплексами агроценозів». Підготував 5 докторів наук (Доля М.М., Гадзало Я.М., Яновський Ю.П., Довгань С.В., Хуца В.(Польща) і понад 20 кандидатів наук.

На честь Йосипа Трохимовича Покозія науковці назвали знадени у 1991 році новий вид комах із ряду перетинчастокрилих.

З 1993 до 2004 р. кафедру очолював доктор сільськогосподарських наук, професор **Микола Миколайович Доля**, який проводив значну роботу із впровадження інтегрованого захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів за новітніх ресурсощадних технологій у різних областях України.

У 1995 р. кафедру загальної ентомології і зоології перейменували на кафедру фітофармакології та зоології, а в 2000 р. – на кафедру хімічного та біологічного захисту рослин. З ініціативи проф. М. М. Долі при кафедрі була створена і сертифікована навчально-науково-виробнича лабораторія з «Моніторингу пестицидів у технологіях захисту рослин» (завідувач Д. Б. Гіренко). В цей період на кафедрі проводили наукові дослідження з випробування нових пестицидів та розробляли технології раціонального використання засобів захисту рослин на посівах сої та інших культур (В. М. Жеребко, Т. О. Чернега), плодівих насаджень (О. Є. Дмитрієва, Л. М. Бондарева), а також заходи захисту від гризунів і кліщів (Л. М. Бондарева) та фітонематод (А. Г. Бабич).

У 2004 р. кафедрі були передані курси біологічного захисту рослин, карантину рослин та інтегрованого захисту рослин. Кафедра отримала назву інтегрованого захисту та карантину рослин. Очолив кафедру доктор сільськогосподарських наук, професор, академік АН ВО України **Володимир Михайлович Жеребко**.

Народився Володимир Михайлович 25.07.1947р. у с. Мар'янівка Васильківського р-ну Київської області.

Трудовий шлях розпочав різноробочим відділу науки Агростанції УСГА. У 1970 році закінчив Українську сільськогосподарську академію (УСГА), за спеціальністю «Захист рослин».

В 1970-1972 рр. служба в армії (командир взводу, помічник начальника хімічної служби полку).

З 1972 по 1981 рр. працював молодшим науковим співробітником лабораторії землеробства, а в 1976-1979 рр. агрономом із захисту рослин Агрономічної дослідної станції Української сільськогосподарської академії (за сумісництвом).

В 1981-1984 р. - аспірант кафедри землеробства УСГА.



**Жеребка Володимир Михайлович**

У 1984 р. захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата с.-г. наук. В 1984-1990 рр. - асистент, в 1990-1994 рр. - доцент, а в 1994 - 1997 рр. - докторант Національного аграрного університету (НАУ).

У 1997 році захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня доктора с.-г. наук. З 1999 р. – отримав вчене звання професора.

З 2004 по 2015 рр. - завідувач кафедри інтегрованого захисту та карантину рослин Національного аграрного університету, нині Національного університету біоресурсів і природокористування України. З 2016 р. до цього часу - професор кафедри землеробства і гербології.

З 1992 р. - дійсний член Європейського і Українського наукових товариств гербологів.

В 1998-2006 рр. позаштатний консультант Комітету Верховної Ради України з питань екологічної політики, природокористування та ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи.

В 2004 р. обраний академіком Академії наук вищої освіти України, а в 2006-2012 р.р. - академік-секретар аграрного Відділення і член Президії Академії наук вищої освіти України.

Крім наукових здобутків, Володимир Михайлович має ще і творчі успіхи. Збірка поезій Жеребка В. М. «Натхнення час» відзначена Дипломом лауреата «Краще видання року» Академії наук вищої освіти України у номінації «Художня література» за 2018 рік.

Нагороджений знаком «Петро Могила», трудовою відзнакою «Знак пошани», лауреат нагороди Ярослава Мудрого.

Жеребка В.М. опублікував понад 150 праць, серед яких 2 підручника, 19 навчально-методичних посібників, Довідник із пестицидів, рекомендації та типові програми з навчальних дисциплін, 2 авторських свідоцтва та 2 патенти України на винаходи. Підготував 3 кандидатів наук.

У 2015 році на конкурсній основі завідувачем кафедри обрано доцента **Анатолія Григоровича Бабича**.

Бабич Анатолій Григорович народився 2 лютого 1958 року в с. Сивки Чернігівського району Чернігівської області.

В 1983 році з відзнакою закінчив факультет захисту рослин Української сільськогосподарської академії.

У 1990 році захистив кандидатську дисертацію за спеціальністю 06.01.11 – захист рослин від шкідників і хвороб. У 1994 році отримав вчене звання доцента.

З 1988 року – асистент кафедри загальної ентомології та зоології, з 1994 року – доцент кафедри хімічного і біологічного захисту, з 2015 р. по 2020 р. - завідувач кафедри інтегрованого захисту та карантину рослин. а нині - професор кафедри ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин



**Бабич Анатолій Григорович**

Автор понад 300 наукових праць, у тому числі 10 монографій, 1 підручника, 1 навчального посібника, 42 методичних рекомендацій і вказівок, 36 патентів і авторських свідоцтв. Під науковим керівництвом А.Г.Бабича підготовлено 1 кандидата біологічних наук. Напрямок наукової діяльності – фітонематологія. Читає курси лекцій і проводить лабораторні заняття на факультеті захисту рослин, біотехнологій та екології для магістрів спеціальностей «Захист рослин» та «Карантин рослин».

2021 р. захистив дисертаційну роботу на тему: «Нематоди родини Heteroderidae Scarbilovich, 1947 та принципи контролю їх чисельності в біогеоценозах України», та здобув науковий ступінь доктора біологічних наук зі спеціальності 06.01.11 – фітопатологія.

З 2020 року і по теперішній час завідувачем кафедри є **Доля Микола Миколайович**, член-кореспондент НААН України, доктор сільськогосподарських наук, професор.

Доля Микола Миколайович народився 12 липня 1954 року в с. Безводня на Кіровоградщині.

Після закінчення школи і Бобринецького сільськогосподарського технікуму і служби в армії навчався в Українській сільськогосподарській академії (нині НУБіП України).

В 1980 році з відзнакою закінчив факультет захисту рослин УСГА. Успішно захистив кандидатську дисертацію. В 1992 році захистив докторську дисертацію. Все життя Миколи Миколайовича пов'язане із Українською сільськогосподарською академією (нині НУБіП України). Наукова діяльність направлена на вивчення впливу сучасних технологій вирощування на

розмноження шкідників сільськогосподарських культур.



**Доля Микола Миколаович**

М.М.Долею розроблені принципи систем захисту сільськогосподарських культур від шкідників при ґрунтозахисному землеробстві із мінімальним та нульовим обробітком ґрунту. На основі його досягнень визначені сучасні предиктори прогнозу щодо розмноження шкідливих видів комах за етапами органогенезу зернових колосових культур. Він організував і створив лабораторію «Моніторингу пестицидів у технологіях захисту рослин».

Розробив і є керівником постійно діючої наукової школи «Комплексний захист сільськогосподарських культур при ресурсозберігаючих системах землеробства». Безпосередньо приймав участь в організації ліцензування спеціальності «Захист і карантин рослин», акредитації спеціалізацій «Ентомологія», «Фітопатологія» і «Карантин рослин» ОС «Магістр» і розробці стандартів ОС «Бакалавр», «Магістр», «Доктор філософії».

Відомий вчений у сфері захисту рослин. Автор 270 наукових праць в т.ч. 35 патенти, 18 монографій і підручників. Розробляє та впроваджує у виробництво системи фітосанітарного моніторингу польових сівозмін, моделі прогнозу розмноження шкідливих і корисних організмів в посівах сільськогосподарських культур, технології інтегрованого захисту рослин від шкідливих організмів за новітніх No-Till технологій.

Під керівництвом М.М.Долі захищено 2 докторські і 8 кандидатських дисертацій.

На кафедрі започатковано низку нових дисциплін та відкрито спеціалізацію з карантину рослин (О. М. Мовчан, О. О. Сикало), моніторинг шкідливих (М.М. Доля); логістика і комунікації у захисті рослин (В. Ф. Дрозда., М.М. Доля); глобальні проблеми захисту і карантину рослин від шкідливих організмів (В.П. Федоренко, М.М. Доля, О.О. Сикало), а також на кафедрі читали наступні курси: хімічного захисту з основами токсикології (В. М. Жеребко, О. Є. Дмитрієва, О. А. Бабич, Л. М. Бондарева), інтегрованого захисту рослин і фітонцидології (А. Г. Бабич, С. М. Вигера, О. Є. Дмитрієва), родентології, акарології (Л. М. Бондарева), нематології (А. Г. Бабич, О. А. Бабич).

З часу створення співробітники кафедри видали 18 підручників і посібників, опублікували понад 40 монографій, 1850 наукових статей і рекомендацій з удосконалення захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів, 165 методичних розробок із навчальних дисциплін, що читають на кафедрі. За 60 років діяльності (1962 – 2022) на кафедрі було захищено 84 кандидатських і 10 докторських дисертацій.

За результатами державних випробувань зареєстровано й дозволено до використання в Україні 78 препаратів, отримано понад 100 авторських свідоцтв і патентів на винаходи.



Співробітники кафедри ЕНТОМОЛОГІЇ, ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ І  
КАРАНТИНУ РОСЛИН, жовтень 2022 р.



## СЕКЦІЯ 1. ЕНТОМОЛОГІЯ

### **ENTOMOPATHOGENIC FUNGI FOR THE MANAGEMENT OF *BACTROCERA CUCURBITAE* (COQUILLET) ON SNAKE GOURD**

**W. Baby Rani**

*Tamil Nadu Agricultural University, India.*

Melon fruit fly *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) (Diptera: Tephritidae) is an economically important pest of cucurbitaceous vegetables in many parts of the world. Depending on the environmental conditions and susceptibility of crops the extent of losses may vary from 30 to 100%. Several pest control methods have been tried to tackle the fruit fly infestations, but all of them have been by and large ineffective. As an alternative to chemical control the use of microbial pesticides, natural insecticides, insect growth regulators and semiochemicals is gaining popularity in IPM strategy of the pest. Biological control of the fruit fly using entomopathogenic fungi is an eco-friendly and cost-effective option, especially in the tropical climatic conditions.

#### Materials and Methods

Surveys were conducted in 11 different vegetable growing regions of Madurai district. Among the surveyed regions Thumbaipatti recorded the highest ( $27.63 \pm 1.6\%$ ) fruit fly incidence. The occurrence of pests in non-host crops viz., tomatoes, papaya, okra and guava were also recorded. Isolation of entomopathogenic fungi (EPF) at  $30 \pm 1^\circ\text{C}$  recorded 27 EPF isolates from 50 soil samples. Among the isolates *Metarhizium anisopliae* dominated (16%) which was followed by *Beauveria bassiana* (14%), *Verticillium* sp. (12%) and *Paecilomyces fumosoroseus* (12%).

Bioassay studies conducted on puparium of the fruit fly recorded the EPF isolates *M. anisopliae* (MDF02), *B. bassiana* (ALF02), sp. (TBF01) and *P. fumosoroseus* *Verticillium* (USIF03) were pathogenic at  $1 \times 10^5$  spores/ml. More than 50% mortality of the puparium was achieved at six days after treatment (DAT) in all four EPF treated puparia. At nine DAT the highest (100%) pupal mortality was observed in *M. anisopliae* (MDF02) followed by *B. bassiana* (ALF02) (85.8%). *M. anisopliae* and *B. bassiana* isolates were most effective in causing heavy mycosis in the puparium.

Bioassay on adults recorded that *M. anisopliae* (MDF02), *B. bassiana* (ALF02), *Verticillium* sp. (TBF01) and *P. fumosoroseus* (USIF03) at  $3 \times 10^6$  were pathogenic to adults when applied through diet. At 10 DAT more than 50% mortality of the adults was observed in all the four EPF treated adults. At 30 DAT the highest (100%) adult mortality was observed in *M. anisopliae* (MDF02) followed by *P. fumosoroseus* (USIF03) (97.5%). *M. anisopliae* and *P. fumosoroseus* isolates were the most effective in causing heavy mycosis in adults.

Mass production on different mediums revealed that spore production of *M. anisopliae* ( $10 \times 10^{25}$ ) and *B. bassiana* ( $10 \times 10^{24}$ ) was the maximum in Jaggery Yeast Broth whereas spore production of *Verticillium* sp. was the maximum ( $10 \times 10^9$ ) in Potato Dextrose Broth. Spore production of *P. fumosoroseus* was the maximum ( $10 \times 10^{23}$ ) in Chicken Soup Broth.

Shelf-life studies of different formulations revealed that formulation 1 containing spore concentrate (10/100ml) was prepared by using the following

ingredients, viz., castor oil (25 g), CaCl<sub>2</sub>(1 g), egg lecithin (10 g), glycerol (1 g), tinopal (0.1g) for 100ml of formulation were best for all the EPF in maintaining highest ( $3 \times 10^7$ ) spore viability of the fungus till 180 days.

SEM studies on infected puparium revealed that all EPF were capable of infecting puparia of *B. cucurbitae*. The highest puparium damage was caused by *P. fumosoroseus*, followed by *B. bassiana*.

In adults all the EPF colonized the soft parts of insects. *P. fumosoroseus* extensively colonised labellum, ommatidia, and antenna of *B. cucurbitatae*. *M. anisopliae* completely destroyed the entire content of thorax. Crack on thorax and abdomen was observed in *B. cucurbitatae* colonised by adults.

Fields study conducted at Madurai district, using the formulated products revealed that *M. anisopliae* (MDF02) formulation performed the best (92.7%) in causing mortality of puparium and reducing the adult emergence followed by *P. fumosoroseus* (USIF03) (83.3%) and *Verticillium* sp. (TBF01) (72.6%) when compared to control (8.1%). These results were in conformity with Moorehouse *et al.* (1993); Zimmermann (1994) and Jackson (1999).

#### Conclusion

The results suggested that the native entomopathogenic fungi isolates *M. anisopliae* (MDF02) and *P. fumosoroseus* (USIF03) could be exploited by integrating in IPM for the effective management of *B. cucurbitatae* in snake gourd ecosystem.

## **ТРОФІЧНІ ЛАНКИ ВИЖИВАННЯ ЦИСТОУТВОРЮЮЧИХ НЕМАТОД Бабич А.Г., Бабич О.А., Онученко М.В.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Зниження загальної культури землеробства призвело до збільшення забур'яненості сільськогосподарських посівів. Крім прямого негативного впливу на продуктивність культур, бур'яни є своєрідними трофічними ланками виживання цистоутворюючих нематод за відсутності культурних рослин-живителів.

Проведені нами маршрутні обстеження сільськогосподарських угідь, в період масового з'явлення самиць на коренях рослин-живителів, дозволили встановити основні бур'яни-резервати шкідливих видів гетеродерід.

Аналіз бур'янових угруповань засвідчив домінування злакових – потенційних рослин-живителів вівсяної нематоли та родини капустяних і лободових – резерватів виживання бурякової нематоли. Видовий склад бур'янів-живителів інших видів нематод був істотно меншим.

При високому насиченні польових сівозмін озимими і ярими зерновими колосовими, а особливо в повторних посівах, спостерігається тенденція до збільшення чисельності грициків, талабану, мишію, вівсюга, курячого проса, щиріці, лободи та ін.

За низької культури землеробства слабку пригнічуючу дію на бур'яни проявляють також просапні культури. Неякісне проведення міжрядних

обробітків, за суттєвого скорочення використання гербіцидів, призводить до значної забур'яненості бур'яка цукрового та кормового, кукурудзи переважно пізніми ярими та багаторічними бур'янами.

Різний ступінь заселеності аналогічних бур'янів, відібраних у різних агроценозах із однаковою вихідною щільністю цистоутворюючих нематод, дає змогу зробити припущення, що рівень їх інвазованості залежить також від давності існування осередків цистоутворюючих нематод. Чим раніше вони утворилися – тим вища адаптованість седентарних фітопаразитів до рослин певних агроценозів, у тому числі і бур'янів.

Отже, незважаючи на істотно нижчий потенціал розмноження на бур'янах, сегетальна рослинність залишатиметься потенційним джерелом виживання цистоутворюючих нематод, навіть за багаторічного вилучення із сівозмін культурних рослин-живителів.

## **ПОШИРЕННЯ ТА ШКОДОЧИННІСТЬ СОВКИ-КАРАДРИНИ *SPODOPTERA EXIGUA* HBN У ПОСАДКАХ КАРТОПЛІ В УМОВАХ РЕСПУБЛІКИ КАЗАХСТАН**

*Дудченко В.В., Марковська О.Є.*

*Херсонський державний аграрно-економічний університет*

Глобальні кліматичні зміни останніх десятиріч на планеті призводять до суттєвих змін у структурі виробництва аграрної продукції, необхідності адаптації технологій вирощування с.-г. культур до постійно зростаючого дефіциту вологи та підвищення температури. Відомо, що всі процеси, які відбуваються у біосфері, можуть слугувати каталізаторами для інших взаємопов'язаних із ними. Так, підвищення зимових температур, відсутність тривалих морозних періодів на півдні Казахстану сприяли поширенню на його території такого шкодочинного виду лускокрилих поліфагів, як совка мала або карадринна *Spodoptera exigua* Hbn [1, 2].

*S. exigua* – один із найбільш небезпечних шкідників-дефоліаторів польових культур, що походить із Південної Азії. За останні сто років він розселився практично в усіх тропічних та помірних регіонах світу. Личинки совки харчуються надзвичайно великою кількістю видів дикорослих та культурних рослин відкритого та закритого ґрунту (185 видів із 50 родин) [4]. Особливістю даного шкідника є відсутність механізму діапаузи, що раніше обмежувало регіон поширення фітофага переважно країнами з теплим зимовим періодом або розвитком в умовах закритого ґрунту. Результати дослідження опубліковані австралійськими та американськими вченими в *Journal of Pest Science* прогнозують підвищення ризиків подальшої експансії шкідника в умовах глобального потепління на територію Європейського континенту. Навіть за умов незначного підвищення середніх температур окремі регіони Європи стануть придатними для життя фітофага [3].

Сільське господарство південної частини Казахстану зосереджене у зоні дії річкового басейну Сирдар'ї, що протікаючи через території трьох держав, забезпечує зрошувальною водою більш як 100000 га поливних земель Кизилординської області. Через зростаючі проблеми, пов'язані з періодами «маловоддя», коли пропускна здатність річки різко знижується, аграрії регіону, у якому сконцентровано 90% рисосійної галузі країни, змушені диверсифікувати власне агровиробництво, шукаючи культури з меншим споживанням води та використовувати інноваційні методи зрошення для запобігання непродуктивним втратам дефіцитного ресурсу. Одним із таких напрямів є вирощування овочевої продукції за умов краплинного зрошення у т. ч. картоплі. У той же час за повідомленнями різних авторів у регіонах із спекотним літнім періодом та дуже сухими ґрунтовими умовами, іригація може стати важливим фактором, що сприятиме виживанню та поширенню шкідника на нові території. Таким чином, створення нової кормової бази на зрошенні, враховуючи здатність шкідника давати до десяти поколінь залежно від умов навколишнього середовища та здійснювати значні міграції, створює передумови до спалахів чисельності даного виду у південному Казахстані.

У 2022 році на території Жалагашського району Кизилординської області було виявлено осередки масового розмноження другого покоління *S. exigua* у посадках різних сортів картоплі за умов краплинного зрошення (рис. 1).



Рис. 1. Пошкодження посадок картоплі *S. exigua* Hbn. (фото автора)

Чисельність личинок на окремих сортах досягала 28-35 штук на одну рослину, причому одночасно зустрічалися личинки різних віків і морфотипів із різним забарвленням тіла. Характерною також була різниця за кількістю заселеність сортів картоплі личинками фітофага. Ранні сорти з білим кольором квіток заселялися та пошкоджувалися набагато сильніше, ніж пізні сорти з рожевим забарвленням квіток, що можливо пояснюється ухилянням рослин певних сортів від заселення шкідником або проявом антиксенозу. У результаті живлення гусениць *S. exigua* Hbn. ранньостиглі сорти втратили до 90% листової поверхні, перш ніж було проведено ефективні заходи із регулювання

їх чисельності. Використання інсектицидів пиретроїдної групи (Петра 5 КЕ, Вантекс Мк.с.) не мало ефективності проти личинок совки, застосування інсектициду з групи антранилдіамідів – Корагену 20 кс., нормою 0,150 л/га забезпечило ефективність на рівні 97%.

## **ШКІДЛИВІСТЬ ДОМІНУЮЧИХ ФІТОПАРАЗИТИЧНИХ НЕМАТОД НА ПЕРЦІ СОЛОДКОМУ**

**Дячук В., Бабич А., Бабич В.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Перець – одна з найцінніших овочевих культур, що має універсальне використання у харчовій, фармацевтичній промисловості, народній медицині через найбагатший біохімічний склад плодів. Важко назвати іншу овочеву рослину, яка подібно до перцю солодкого, вирізнялася таким високим вмістом вітаміну С, інших біологічно активних речовин і при цьому мала б такі ж високі смакові якості як у свіжому, так і в консервованому вигляді.

Наразі посадки перцю в Україні незначні, а обсяги його виробництва задовольняють попит населення не більш як на половину. Одним із резервів підвищення його урожайності є надійний захист від багаточисельних шкідників та хвороб, серед яких найменш вивченими є фітопаразитичні нематоди.

У ризосфері перцю солодкого виявлено 24 видів фітонематод. За екотрофічною класифікацією 5 видів належать до фітогельмінтів, 4 – мікогельмінтів та 15 видів до сапробіонтів. Серед фітопаразитичних нематод домінувала *Meloidogyne hapla* – північна галова нематода.

Інтенсивне вирощування перцю та інших овочевих культур-живителів північної галової нематоди в монокультурі чи з мінімальною перервою, призводить до швидкого накопичення галових нематод, а відповідно значному зниженню урожайності. В результаті вирощування овочевих часто стає нерентабельним.

Для економічного обґрунтування та раціонального вибору різних заходів захисту, залежно від їх окупності, необхідно було розробити рівні їх шкідливості. Такі дослідження проведені нами на попередньо вибраних ділянках з різним ступенем заселеності ґрунту північною галовою нематодою. Визначено втрати урожаю перцю солодкого при таких вихідних чисельностях: 50, 100, 250, 500, 1000 личинок в 100 см<sup>3</sup> ґрунту.

Паразитовання нематод негативно впливало уже на початкових етапах росту і розвитку рослин. Урожай перцю солодкого достовірно знижувався, порівняно з незаселеним контролем, уже при допосадковій щільності 50 личинок /100 см<sup>3</sup> ґрунту. При цьому показники галоутворення зростали пропорційно рівня заселеності ґрунту нематодами і становили від 1 до 4 балів. Отже, економічний поріг шкідливості, при перевищенні якого слід застосовувати протинематодні заходи, складає 50 личинок/ на 100 см<sup>3</sup> ґрунту.

## СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕНОСТІ НЕМАТОДОЗІВ СОНЯШНИКУ

*Кадук В. Ю.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

У більшості регіонах зі значними площами посіву соняшнику, за консервативними підрахунками, втрати врожаю від нематод сягають десятків мільйонів доларів щороку. На жаль, багато агровиробників цього не враховують. Ці мікроскопічні шкідливі організми можуть завдати значної шкоди на критичних ранніх стадіях росту соняшнику, проте їх не завжди діагностують, оскільки відсутні візуальні симптоми ураження рослин. Нематоди завдають значної шкоди сприйнятливим культурам, паразитуючи в коренях рослин, передаючи віруси та сприяючи бактеріальним та грибковим інфекціям. Крім, безпосередньої шкоди, негативна дія проявляється також у зниженні захисних функцій рослинного організму до інших фітопатогенів, а також до впливу стресових абіотичних чинників. Проте, фітопаразитичних нематод соняшнику важко виявляти через їх дрібні розміри, а ознаки ураження, які вони викликають часто нагадують симптоми загальних стресових факторів, таких як посуха або дефіцит поживних речовин. Нині відомо, що потенційно соняшником здатні житися понад 50 видів нематод, а деякі з них можуть завдати значних втрат урожаю. Фактично жодне поле не захищене від потенційного пошкодження рослин нематодами.

Нематоди зазвичай не знищують рослини, але паразитуючи в рослинах-господарях, зумовлюють зниження їх продуктивності. Найчастіше ці мікроскопічні організми за невисокої щільності популяцій, впродовж тривалого часу, залишаються не виявленими. Ця риса принесла їм репутацію «мовчазних паразитів урожаю» соняшнику.

Здатність нематод пошкоджувати соняшник відома ще з 50-х років минулого століття, проте останні тенденції у сучасному агровиробництві, зокрема високе насичення сівозмін олійними культурами, сприяють масовому накопиченню чисельності нематод. Разом з тим, згідно окремих публікацій, відмова від основного обробітку ґрунту позитивно впливає на чисельність деяких видів нематод. Також ймовірно, що різке скорочення обсягів використання карбаматних та фосфорорганічних інсектицидів для захисту від ґрунтових шкідників на соняшнику та інших культурах, призвело до збільшення щільності популяцій нематод.

Зважаючи, на високі щорічні втрати сільськогосподарської продукції від фітопаразитичних нематод, які сягають 77 млрд доларів США, що у відсотковому співвідношенні становить 12,3%, проблема вивчення нематодозів як у світі, так і в Україні залишається дуже актуальною.

# РОЛЬ ЕНТОМОФАГІВ У ЗАХИСТІ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ ВІД СИСНИХ ШКІДНИКІВ У ЗОНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Кравець О.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Смородина чорна (*Ribes Nigrum L.*) - одна з провідних ягідних культур в Україні. Її цінність визначається насамперед високими смаковими якостями, а також збагаченням комплексом вітамінів, мікроелементів та інших корисних речовин для здоров'я людини [1].

Моніторингові дослідження фітосанітарного стану насаджень смородинової чорної, що проводились у 2021 році на присадибних ділянках Київської області показали, що досить важливими фітофагами культури є шкідники ряду Homoptera – попелиці, а саме попелиця велика смородинова (*Hyperomyzus lactucae* Kalt.) та попелиця смородинова пагонова (*Aphis schneideri* Born).

Зимують попелиці у стадії яєць на пагонах. Навесні з нижнього боку листка з'являються колонії попелиці, які починають харчуватися бруньками та молодим листям, а саме на нижньому боці листя. Завдяки сисному типу ротового апарату попелиці висмоктують сік з листя, тим самим викликаючи характерні викривлення та гали у вигляді здуття. Такі пошкодження завдають значної шкоди насадженням смородинової чорної та знижують їхню продуктивність.

Перелік пестицидів, дозволених до використання в Україні на ягідних насадженнях, досить обмежений, крім того існують жорсткі вимоги до їхнього застосування, зокрема до термінів їх внесення. Більшість дозволених інсектицидів рекомендовано застосовувати до цвітіння культури та після збирання врожаю, щоб зменшити пестицидне навантаження на ягоди. Саме тому існує нагальна потреба в нових та альтернативних засобах регулювання чисельності комах-фітофагів [2].

Сучасний підхід до захисту ягідних культур повинен базуватись на мінімізації та раціональному використанні хімічних препаратів та створенні оптимальних умов для збереження ентомофагів, які відіграють велику роль у зниженні чисельності шкідливих видів.

До природних ворогів попелиць належать дорослі особини та личинки сонечка, личинки мухи-повисюхи, личинки золотоочки тощо [3,4,5].

Прогнозується, що глобальна зміна клімату може призвести до збільшення заселення смородинової чорної деякими видами попелиць (Aphididae) у зв'язку зі зростанням відсотка здатності їх виживання при зимівлі та більш подовженої сезонної активності [6]. Також, зміни в технологіях вирощування смородинової таких як збільшення щільності насаджень, машинний збір врожаю тощо, можуть призвести до спалахів шкідників через оптимальні мікроареали та підвищену сприйнятливість до колонізації шкідниками [7].

Через це, біологічний захист насаджень смородинової чорної є невід'ємною складовою успішного вирощування самої культури, а при контролі сисних

шкідників у ягідних насадженнях необхідно робити акцент на впровадженні у виробництво інтегрованої системи захисту саме використання біологічних агентів, тобто комах-ентомофагів.

## **ВПЛИВ ПРИРОДНИХ ФАКТОРІВ НА ЧИСЕЛЬНІСТЬ ЕНТОМОФАГІВ В АГРОЦЕНОЗІ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР**

**Лікар Я.О., Пасічник Л.П.**

*Національний Університет біоресурсів і природокористування України*

Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур супроводжуються різними кількісними і якісними змінами тваринного населення. Ці зміни часто обумовлені порушенням природних механізмів регуляції чисельності тваринного світу, в тому числі ефективності природних ворогів під впливом окремих агротехнічних прийомів, змін морфологічних особливостей культурних рослин, збіднення біоценотичних зв'язків в умовах монокультури вирощуваних різних видів, сортів рослин.

Одним із способів підвищення ефективності ентомофагів є використання нектароносних культур для створення додаткового живлення. Найбільш доступними нектароносами в наших умовах були ті рослини, які вирощуються на полях фермерських господарств, а саме, це кріп, фенхель, аніс, коріандр, морква, гречка. Для створення конвеєра нектароноси висівали в два строки. Строки висіву приурочували до фаз розвитку товарних посадок чи насінницьких посівів овочевих культур.

При побудові конвеєра з нектароносних рослин потрібно підбирати такі культури, які послідовно зацвітають протягом вегетаційного періоду. Найбільш доцільно використовувати тмин це дворічна культура зацвітає в другій декаді квітня і триває 35-45 днів, коріандр, моркву та гречиху. Однорічні культури зацвітають в другій декаді червня, а іноді в – першій. Тривалість цвітіння 35-40 днів. В третій декаді червня починається цвітіння моркви (насінники), і триває липень, серпень.

Всі культури приваблюють корисних комах протягом всього вегетаційного періоду, тому вони можуть бути включені в число культур, які необхідно використовувати для додаткового живлення і приваблювання ентомофагів на посіви сільськогосподарських культур. Саме додаткове живлення впливає на тривалість життя, плодючість самок, прожерливість.

Рядом з вузькоспеціалізованими ентомофагами для біологічного захисту рослин від шкідників застосовуються оліго- та поліфаги, але їх природна ефективність недостатня для стримування масових розмножень. Це пояснюється відсутністю синхронності в розвитку з їх господарями. З метою ліквідації не синхронності в розвитку ентомофагів і їх господарів застосовують штучне розведення ентомофагів в лабораторіях і випуск в природні умови з розрахунку на їх подальше самостійне розмноження протягом вегетаційного сезону. До таких ентомофагів належить трихограма. На Україні зустрічаються 4



види, з яких трихограма звичайна (*T. evanescens* Westw.) – вид, переважно поширений в польових агроценозах. Застосовується проти озимої совки (*Agrotis segetum*), капустяної (*Barathra brassicae* L.), совки-с чорної (*Amathes c-nigrum*), городньої (*Mamestra oleracea*).

В цілому, більше як 12 видів застосовується проти кукурудзяного метелика, горохової плодожерки, бобової, зонтичної вогнівок тощо.

Трихограма звичайна має загальні для всіх поліфагів риси – відсутність синхронності розвитку зі своїми господарями і слабкою пошуковою здатністю. Механізм дії сезонної колонізації заключається в зміщенні строків активної діяльності трихограми. Для цього випускають її під час періоду кладки яєць шкідниками. При вивченні ефективності застосування трихограми проти озимої совки на полі, де вирощувалась білоголова капуста, встановлено, що випуск трихограми в 3 строки з інтервалом в 5–7 днів з розрахунку 1:10 дозволяє знищити чисельність гусениць порівняно з контролем на 52,6–61,4%, а на полі з маточними посадками моркви (для насінницьких цілей) відповідно на 36,4–48,3%. Вихід якісного непошкодженого маточного матеріалу коренеплодів моркви на цих ділянках вдалось збільшити на 12,3–17% порівняно з контролем, але це було значно менше, ніж з варіантом, де застосовували хімічні заходи.

Третім, не менш суттєвим, способом збирання корисних комах в агроценозах, зокрема в агроценозі овочевих культур, є оптимізація регламентів застосування інсектицидів.

При визначенні регламентів використання інсектицидів, наприклад проти біланів в умовах Лісостепу України встановлено, що у зв'язку з розтягнутим періодом розвитку гусениць біланів (коли на посівах присутні гусениці різних віків) і особливістю розвитку їх головного ентомофага апантелеса, висока біологічна ефективність і більш повне збереження популяцій паразита досягається, коли інсектициди використовуються проти першого покоління шкідника, в період з'явлення гусениць білана 5-го (останнього) віку. Гусениці саме цього віку в найбільшому ступені бувають заселені апантелесом і проявляють більш високу стійкість до окремих (особливо фосфорорганічних інсектицидів). В зв'язку з тим, що гусениці молодих і середніх віків слабо заселяються апантелесом та їх високою чутливістю до інсектицидів і загибеллю під дією препаратів суттєво не впливає на загальну чисельність паразита. Аналогічні приклади можна навести при організації хімічних обробок проти капустяної мухи, совки, молі тощо.

Широке застосування всіх шляхів збереження і підвищення ефективності ентомофагів дозволить скоротити сучасний об'єм хімічних обробок, спрямованих проти великої кількості шкідників. Особливо таке скорочення актуальне для захисту овочевої продукції від забруднення хімічними речовинами.

## ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ТА ШКІДЛИВІСТЬ ЛУСКОКРИЛИХ ШКІДНИКІВ УМОВАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Лікар Я.О., Пасічник Л.П.

*Національний Університет біоресурсів і природокористування України*

За останнє 5-ти річчя, за даними статистичної звітності посіви кукурудзи набувають все більшої актуальності. В порівнянні з 2016 роком. В зв'язку з вигідною ціновою політикою, належним технічним забезпеченням с. г. підприємств посівна площа кукурудзи збільшилася і в 2021 році майже в три рази. Такі збільшення відбувалися за рахунок скорочення площ посівів цукрових буряків, частково озимих та ярих зернових, а також «перетворення» науково обґрунтованої сівозміни в комерційну. При такому статусі кукурудза набула роль доброго фітосанітара сівозміни. Завдяки впровадженням інтегрованих систем захисту посівів кукурудзи від шкідників, хвороб та бур'янів, спорудження в сільськогосподарських підприємствах високопродуктивних сушильних комплексів, використання насіння сучасних високопродуктивних гібридів з різними показниками ФАО провідних світових виробників «Піонер», «Лімагрейн», «Сингента», досконалії системі удобрення, з використанням деструкторів органіки, такі посіви успішно подавляють прояви проблемних бур'янів в сівозміні таких як пирій повзучий, види осотів, берізки польової та інших. Завдяки використанню токсикованого насіння, з використанням інсектицидних протруювачів практично повністю припинились випадки зрідженості посівів кукурудзи, соняшнику та інших пропасних культур. При застосуванні бакових сумішей гербіцидів групи 2,4д, та сульфаніл сечовин вдається комплексно вирішити проблему розповсюдження та обнасіння бур'янів. Щорічне дворазове розселення трихограми в чергуванні з внесенням сучасного інсектицида «КОРАГЕН 20. КС дає відмінні результати в ліквідації КУКУРУДЗЯНОГО СТЕБЛОВОГО МЕТЕЛИКА, БАВОВНЯНОЇ СОВКИ та інших лускокрилих шкідників.

Динаміка врожайності зерна кукурудзи з 2016 року спостерігається поступове збільшення. Врожайність в ці роки становила в межах 90 – 96,5 ц/га. Винятком в цьому процесі 2022 рік, аномальна спека, практично повна відсутність опадів в період вегетації, особливо в період виходу мітелки спричинила пустозерність початків, а відповідно і зниження загального врожаю, що становило 69,1ц/га так і в цілому по регіону 57,8ц/га.

Одним з найпоширеніших шкідників кукурудзи є КУКУРУДЗЯНИЙ СТЕБЛЕВИЙ МЕТЕЛИК (*Ostrinia nubilalis*) з ряду лускокрилі. В умовах лісостепової зони України за рік розвивається в одному поколінні. В окремі роки можливий розвиток в двох поколіннях. При цьому друге являється факультативним значної шкоди не завдає.

Крім кукурудзи стебловий метелик пошкоджує просо, хміль, коноплі. В середньоазіатських країнах бавовник.

На другому місці по шкодочинності та поширеності в нашій зоні є бавовникова совка (*helicoverpa armigera*) В умовах лісостепової зони її розвиток

відбувається в 2 і навіть в 3-х поколіннях за рік. Зимує лялечка червоно-коричненого кольору в ґрунті на глибині до 10 см.

Шкодочинність бавовникової совки виявляється навіть на фруктових та декоративних деревах.

Значних пошкоджень посівам кукурудзи в господарствах можуть завдавали і інші шкідники дротяники – личинки жуків коваликів. В даних умовах найбільш поширені 3 види; Це посівний ковалик (*Agriotes sputator*), темний (*Agriotes obscurus*) та бурногий ковалик (*Melanotus brunnipes*).

## УПРАВЛІННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ФІТОПАРАЗИТИЧНИХ НЕМАТОД НА ТОПІНАМБУРІ

Луцюк А.С., Стефановська Т.Р., Скверч А., Весоловська А.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Топінамбур (*Helianthus tuberosus* L.) – це універсальна рослина, яка походить з Північної Америки, і має досить багато застосувань, включаючи виробництво енергії, харчової продукції та фіторекламацію. На жаль, є мало досліджень, які гарно би описували вплив вермікомпосту на рослинних паразитичних нематод, або на фітонематод, *Ditylenchus destructor* Т. та *Meloidogyne hapla* С. при вирощуванні таких культур, як топінамбур [1].

Фітопатогенні нематоди – дрібні червоподібні тварини, які весь свій життєвий цикл проводять у ґрунті, живлячись корінням і стеблами багатьох видів рослин в Україні, в тому числі топінамбуру. Фітопатогенні нематоди у парі з патогенними бактеріями і грибами викликають захворювання зі складною етіологією. У нас час, на жаль, присутній загальний дефіцит досліджень фітопаразитичних нематод, а нематоди з родів *Longidorus* та *Xiphinema*, які зазвичай і колонізують топінамбур в Україні та Польщі, до цього часу досі не вивчалися [2]. Бульби топінамбура, як спочатку здається, досить стійкі до нематод. Однак, довготривалі монокультури енергетичних культур можуть поставити під загрозу стійкість рослин до патогенів та хвороб [3] [4].

У зв'язку з вищезазначеним, метою дослідження було проаналізувати популяції паразитичних нематод, що колонізують кореневу зону *Helianthus tuberosus* з внесенням вермікомпосту з *Eisenia foetida* на теренах двох країн: Польщі та України.

Матеріали та методи. Дослід був закладений на території Національного Інституту Садівництва у лізиметрах, діаметром 150 см та глибиною 60 см, які були заповнені піщано-глинистим ґрунтом, засіяних протягом останніх 3 років різними культурами. Загальна кількість лізиметрів, які були використані для експерименту – 8. Чотири лізиметри використовували у якості контролю: Kont. А, Kont. В, Kont. С, Kont. D. А у інші вносили один літр вермікомпосту, виготовленого з побутових відходів, які утилізувалися червоним гібридом каліфорнійських дощових черв'яків (*Eisenia foetida*), у якому знаходилось близько 180-200 личинок робаків: Ef. А, Ef. В, Ef. С, Ef. D.

Десять бульб топінамбура були висаджені в кожне з кіл 10 березня 2022 року. Бур'яни регулярно видалялися до кінця експерименту – 15 жовтня 2022 року. У кожну з ділянки: чотири повторення з контрольним ґрунтом, чотири кола з засипаним біогумусом інвазійними личинками нематод, які були прищеплені близько до коренів бульб топінамбура у березні:

1. *Ditylenchus destructor* (80 екземплярів на 1 літр ґрунту)
2. *Meloidogyne hapla* (120 екземплярів на 1 літр ґрунту)

Остаточна чисельність обох видів нематод була розрахована 15 жовтня 2022 року, шляхом ізолювання нематод з ґрунту, коренів та стебла за методом Бермана.

Обліки нематод проводили двічі: на початку вегетації 10.03.2022 та у кінці - 15.10.2022.

Результати. Вермікопост з *Eisenia foetida* мав незначний вплив на біометричні показники рослини та значний на врожайність та на енергетичну цінність топінамбуру. Як показали результати підрахунків, ріст рослини збільшився на 13%, але діаметр рослини у розрізі не змінився, тобто вермікопост не вплинув на товщину культури. Схожість топінамбуру збільшилась усього на 4,4% - незначний показник. Інша ситуація із врожайністю культури: кількість бульб збільшилась на 31%, у порівнянні з контролем, а врожайність біомаси на 12%. *Eisenia foetida* показала найкращий результат у врожайності бульб – показник збільшився на 101,2%. Енергетична цінність культури виросла на 4,6% після внесення вермікопосту.

*Eisenia foetida* дуже добре вплинула на щільність нематод у ґрунті. Результати показали, що черв'як знизив показник щільності нематод на 1.3. А після зберігання у холодильнику він став ще вищим. Можна зробити висновок, що внесення вермікопосту знизило щільність популяції нематод на 50% у випадку з *Meloidogyne hapla* та на 45% – *Ditylenchus destructor*. Після тримання в холодильнику ситуація значно покращилась: щільність популяції *Meloidogyne hapla* зменшилась на 77%, у порівнянні з показниками до внесення *Eisenia foetida* у ґрунт. Популяція *Ditylenchus destructor* зменшилась на 88%, що свідчить про те, що після внесення вермікопосту ці види не будуть добре розмножуватися, розповсюджуватися і шкодити під час зміни пори року та в процесі зими.

Висновки. Вермікопост з *Eisenia foetida* – це добрий замітник хімічних засобів захисту рослин від нематодозів та чудове біологічно чисте добриво. Так як, вермікопост складається з *Eisenia foetida* та продуктів переробки органічних решток – він є корисним для навколишнього середовища за рахунок повторного використання органічних решток, що в разі зменшує шкідливі викиди CO<sub>2</sub> та допомагає берегти навколишнє середовище, яке і так зараз знаходиться у недоброму стані.

# МОНІТОРИНГ ЗОЛОТИСТОЇ КАРТОПЛЯНОЇ НЕМАТОДИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВІЗУАЛЬНОЇ ОЦІНКИ РОЗВИТКУ ГЛОБОДЕРОЗУ

Пятковська Д., Бабич А., Бабич О.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Золотиста картопляна цистоутворююча нематода (ЗКН) є фітопаразитом, що викликає специфічне захворювання – глободероз. Ураження рослин, зумовлене її паразитуванням в коренях, призводить до патологічних змін на рівні клітин, тканин, органів чи цілої рослини.

У коренях уражених рослин, після проникнення личинок золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди, розвивається синцитій, що складається з гігантських клітин та є своєрідним провідником поживних речовин від рослин до паразитуючих фаз нематоди. В результаті порушення протікання функціональних процесів коренів, відбувається значне уповільнення їх росту за надмірного розгалуження кореневої системи. Мичкуваті корені здебільшого не проникають глибше орного шару через утворення вторинних, фіброзних коренів. На них, навіть без засобів оптики, можна візуально діагностувати кулястих білих, жовтих самок золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди.

На рівні цілої рослини симптоми глободерозу проявляються через ослаблення функціонування кореневої системи. В результаті паразитування золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди рослина відстає в рості, листя набуває світло-зеленого чи зелено-жовтого кольору.

При вирощуванні томатів в монокультурі, за збільшення чисельності золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди в ґрунті, симптоми глободерозу посилюються. Нижні листки уражених рослин переважно пожовтілі, коричневі, верхні хлорозні.

У посуху, особливо в осередках високої щільності популяції ЗКН, листя передчасно в'яне і засихає, особливо нижніх ярусів, що призводить до пожовтіння і передчасної загибелі рослин. Коренева система таких уражених рослин слаборозвинена, буріє або загниває.

На прояв симптомів глободерозу, окрім вихідної щільності популяції золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди, впливають також кліматичні, агрохімічні та інші чинники, які можуть посилювати чи послаблювати ознаки ураження рослин.

В результаті проведених нами досліджень, була розроблена шкала для візуальної оцінки ураження посадок томатів глободерозом. Діагностування розвитку глободерозу, при проведенні маршрутних обстежень, передбачає оцінювання кількісних і якісних показників, зокрема висоту і фазу розвитку рослин, забарвлення листя, ступінь пригнічення рослин тощо. Її практичне застосування дає змогу своєчасно виявляти локальні осередки глободерозу, а відповідно і застосовувати комплекс карантинних протинематодних заходів.

## ГЕТЕРОДЕРОЗ РЕДЬКИ ОЛІЙНОЇ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ КОМПЛЕКСУ ЗАХИСНИХ ЗАХОДІВ

Саух К., Бабич А., Білявська Л.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Бурякова нематода поширена в переважній більшості областей України. Однак найбільша чисельність цього паразита виявлена в Київській, Вінницькій, Харківській, Сумській, Чернігівській та Хмельницькій областях, де на окремих полях щільність популяції досягає 3-5 тис. яєць і личинок в 100 см<sup>3</sup> ґрунту. Це в 15-25 разів перевищує економічний поріг шкідливості (180-200 яєць і личинок/100 см<sup>3</sup> ґрунту). Паразитування нематоди на різних фазах розвитку в коренях призводить до недорозвиненості і низькорослості уражених рослин. Зважаючи на прихований і малорухливий спосіб життя, швидке розмноження, високу життєздатність і екологічну пластичність, потенційна загроза посівам олійної редьки від бурякової нематоди існує в багатьох господарствах України. Тому, ефективний контроль чисельності паразита є одним із резервів підвищення врожайності культури.

Використання мінеральних добрив в поєднанні з органічними добривами (сидератами) є чинниками зниження чисельності бурякової нематоди та підвищення продуктивності сільськогосподарських культур.

Згідно наших досліджень найбільшу ефективність (57,2 %) отримано у варіанті досліду з внесенням мінеральних добрив N<sub>100</sub>P<sub>80</sub>K<sub>100</sub> на фоні сидератів. На нашу думку, це пояснюється тим, що більша частина популяції бурякової нематоди гине під час заорювання на сидерат проміжної культури не встигнувши завершити повний цикл розвитку.

Отже, в осередках поширення фітопаразита доцільно вносити комплекс мінеральних добрив та поєднувати їх з органічними (сидератами). Враховуючи, що редька олійна є однією із найбільш поширених сидеральних культур, даний захід можна рекомендувати для очищення ґрунту від бурякової цистоутворюючої нематоди.

Передпосівна обробка насіння протруйниками є одним із раціональних способів захисту початкових фаз росту та розвитку рослин. Вона не забезпечує повної відмови від використання пестицидів, проте істотно менше забруднює навколишнє середовище та дає змогу мінімізувати кількість обробок засобами захисту рослин у подальший період їх вегетації.

Оскільки в «Переліку пестицидів та агрохімікатів...» відсутні хімічні нематодіциди, дозволені до використання на редьці олійній, було досліджено ряд композицій біолого-активних речовин. Зокрема, препаратів на основі *S. avermitilis* IMB Ac-5015 та *S. avermitilis* IMB Ac-5015 + *B. thuringiensis* Mbt-6 IMB B-7804, *B. thuringiensis* Mbt-8 IMB B-7805, *P. aureofaciens* B-7559. Проведені дослідження засвідчили, що їх використання забезпечує зниження чисельності нематод у ґрунті, а відповідно сприяє збільшенню урожайності культури.

Згідно наших досліджень, передпосівна обробка насіння стримувала масове заселення коренів рослин особливо впродовж перших 2-3 тижнів. Надалі заселеність сходів редьки олійної личинками поступово збільшувалась, проте навіть через півтора місяця вона не досягала показників заселеності рослин в контролі.

## ДОМІНУЮЧІ ФІТОПАРАЗИТИЧНІ НЕМАТОДИ СОНЯШНИКУ

Сорокін В., Бабич А., Кадук В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Соняшник добре адаптований до посушливих умов, що забезпечує вирощування даної культури навіть в регіонах з нестійким зволоженням. Соняшник має глибоку, розгалужену кореневу систему, яка здатна використовувати воду із ґрунту на глибині до 2 метрів. В останні роки соняшник, завдяки високому експортному потенціалу, став провідною культурою агропромислового комплексу України. Проте, досягти сталих врожаїв і високих прибутків аграріям не завжди вдається через втрати від комплексу шкідливих організмів, в тому числі і фітопаразитичних нематод.

В результаті проведених нами досліджень у ризосфері соняшнику виявлено 23 види фітонематод, які належать до 18 родів, 14 родин та 5 рядів. За таксономічною структурою комплексу фітонематод агроценозу соняшнику – 52 % видів належать до ряду Tylenchidae, 32 % – Rhabditida, 8 % – Dorylaimida, 4 % – Enoplida і 4 % до Araeolaimida.

Згідно здійсненого нами еколого - трофічного групування, 5 видів нематод належать до фітогельмінтів, 6 – мікогельмінтів і 12 – сапробіонтів. Перша група є типовими фітопаразитичними видами, друга – живляться за рахунок грибів, а третя – сапробіотична, розкладаючими рештками кореневої системи рослин. За видовим складом домінували такі основні родини нематод: Cephalobidae, Aphelenchoididae, Tylenchidae. Значно меншим видовим різноманіттям характеризувалися родини Hoplolaimidae, Pratylenchidae, Dorylaimidae, Longidoridae, Paratylenchidae, Panagrolaimidae, Aphelenchidae, Anguinidae, Plectidae, Alaimidae, Tylenchorhynchidae, Hoplolaimidae.

Для визначення статусу домінування, виявлених нами видів в агроценозі соняшнику, застосовували рекомендований в нематологічних дослідженнях коефіцієнт Касагнау (Cassagnau, 1947). Нематоди, діагностовані в менше 5% зразків ґрунту віднесені до рідкісних, виявлені в 5-50% – частих, понад 50% – домінуючих.

Згідно проведеного нами групування виділених нематод, домінуючими видами були *Pratylenchus pratensis* та *Ditylenchus destructor*, до частих віднесено *Paratylenchus nanus* і *Tylenchorhynchus dubius*, рідкісних – *Longidorus elongatus*.

# ЛЬОТНА АКТИВНОСТЬ ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ ГАБРОБРАКОНА (*HABROBRACON HEBETOR* SAY.) В ПЕРІОД ВЕСНЯНОЇ РЕАКТИВАЦІЇ

Статкевич О.І., Дрозда В.Ф., Статкевич А.О.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Відомо, що виліт імаго ектопаразита відбувається ранньою весною, з підвищенням температури до 14 – 16 °С [1]. Одразу після вильоту дорослих особин їздця спостерігається їх скупчення на суцвіттях різних рослин. Природні популяції габробракона живляться нектаром квітів, солодкими виділення попелиць та гемолімфою гусениць лускокрилих видів фітофагів. У цей період відбувається їх копуляція. Після перезимівлі дорослі особини характеризуються вираженою руховою активністю та пошуковою здатністю. Це забезпечується тільки після повноцінного живлення та спаровування [2].

За нашими спостереженнями (Київська обл., 2022 р.) виліт дорослих особин *H. hebetor* Say. відбувався у третій декаді березня – на початку квітня, при досягненні температури повітря 15 – 18 °С. Дослідження свідчать, що в основному відроджувались самиці ектопаразита. Спорадично зустрічались самці.

У період весняної реактивації імаго їздця виявляли по периметру лісопаркових насаджень та агроценозу томатів на таких нектароносних рослинах: горішник звичайний (*Corylus avellana* L.), медунка лікарська (*Pulmonaria officinalis* L.), верба козяча (*Salix caprea* L.), піщанка чебрецелиста (*Arenaria serpyllifolia* L.), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Wigg.).

Встановлено, що навесні популяція *H. hebetor* Say. не відчувала недостатність вуглеводневої їжі, проте, спостерігалась проблема дефіциту білку. Тому, самиці у цей період досить інтенсивно споживають рослинний білок – пилок квітів кульбаби лікарської, компенсуючи живлення гемолімфою гусениць лускокрилих фітофагів.

Показана закономірність та динаміка добової активності габробракона у критичні дні після весняної реактивації. При цьому, зафіксовано, що перші особини габробракона з'являються о 7<sup>30</sup> годин по 2 – 4 екз./5 суцвіть з тенденцією наростання їх чисельності.

Нами спостерігався пік льоту ектопаразита у першій половині дня з 9 до 12 годин. При цьому, найбільше імаго зосереджувалось у садово-паркових насадженнях на горішнику звичайному – 9 – 11 екз. та кульбабі лікарській – 12 – 18 екз.

По периметру агроценозів динаміка льоту дещо відрізняється. Зокрема, нами зафіксовано початок льоту з 9 годин ранку. Імаго скупчувалось не більше 6 екз., без наростання надалі. Таке явище пов'язане з малою кількістю нектароносних рослин поблизу полів, котрі б масово приваблювали та утримували природні популяції ектопаразита.

Також нами проводились дослідження зв'язків *H. hebetor* Say. з нектароносними рослинами упродовж всього сезону (весна – літо).



Встановлено, що переважна більшість браконід, зокрема, ектопаразит габробракон, концентрувались на рослинах з родин зонтичних, молочайних та капустяних. На бобові рослини їздці приваблювались виключно солодкими виділеннями попелиць [3].

Для збереження та розселення природних популяцій ентомофага, необхідно довкола агроландшафту культивувати нектароносні рослини. Рівень ефективності паразитування лускокрилих фітофагів насаджень томатів, зокрема, у регулюванні чисельності *Spodoptera exigua* Нв. складав 70,9 % та *Helicoverpa armnigera* Нв. – 86,5 %. На ділянці де була відсутня нектароносна рослинність, ефективність природних та лабораторних популяцій становила приблизно 9 – 22 %. У свою чергу відсоток пошкоджених плодів складав 30 – 40 %.

У підсумку наших спостережень встановлено, що тільки фізіологічно мотивовані самиці максимально реалізують свій потенціал. Визначальні умови для цього: збалансована вуглеводнево-білкова дієта, спаровування та оптимальні гідротермічні умови [4]. Тому, важливим практичним висновком із наведених матеріалів є те, що трав'янисті та чагарникові види рослин (*Corylus avellana* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Phacelia tanacetifolia* Benth., *Coriandrum sativum* L., *Daucus carota* L., *Anethum graveolens* L.) повинні бути у складі лісосмуг навколо агроценозу. Встановлено також не менш важливий параметр природних популяцій ектопаразита такий, як добова ритміка льоту імаго. Результати візуального та інструментального моніторингу свідчать, що на початку світлового дня активність імаго починалась з 8 годин і тривала до 13 годин. Крім того, у спекотний період імаго не активні та скупчуються у затінку на кронах дерев та у траві.

## СЕКЦІЯ 2. Фітопатологія

### **ANALYSIS OF THE USE OF MICROBIAL ANTAGONISTS AGAINST *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *CUCUMERINUM* OWEN**

**Krukovskyi R.D., Pikovskyi M.Y.**

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

Cucumber (*Cucumis sativus* L.) is an annual plant that belongs to the family of Cucurbitaceae. This vegetable culture is strategic for Ukraine. Despite the fact that its share in the gross harvest among the main vegetable crops in the country does not exceed 11–12%, the shortage of cucumber negatively affects the work of the entire food industry. One of the reasons for the decrease in yield is damage to plants caused by fusarium wilt of cucumber, which is caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* Owen. In seedlings, cotyledons wither, roots or stem bases rot, as a result of which there is a mass loss of plants. Affected adult plants initially partially slow down their growth, then gradually wither completely. The browning of vessels is clearly visible on the stem and root section. Crop losses can reach, depending on the development of the disease, up to 60 % [1].

The use of fungicides in greenhouses against the disease is limited, so the search for effective ecological means and methods of controlling fusarium wilt of cucumber is urgent. One of the ways to solve this problem is the use of bio-agents [8]. Among the numerous agents of biological control, only a limited number of strains of *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Streptomyces*, *Trichoderma*, *Coniothyrium*, *Gliocladium* and non-pathogenic *Fusarium* have been studied, on the basis of which commercial agents have been developed [7].

Research has established that the use of bio-organic fertilizer reduced the incidence of disease by 83 %. Analysis of microbial communities in rhizosphere soils using high-throughput pyrosequencing showed that more complex community structures are present in bioorganic fertilizer. The dominant taxonomic groups were Proteobacteria, Firmicutes, Actinobacteria and Acidobacteria among bacteria and Ascomycota among fungi. Beneficial bacteria or fungi such as *Trichoderma*, *Hypoxylon*, *Tritirachium*, *Paenibacillus*, *Bacillus*, *Haliangium* and *Streptomyces* increased [6].

*Bacillus amyloliquefaciens* B1408, isolated from the rhizosphere soil of cucumber plants, is able to effectively suppress the invasiveness of the pathogen. Application of strain B1408 reduced the incidence of fusarium wilt by 59,0 % and promoted plant growth. This study suggests that *B. amyloliquefaciens* B1408 can promote plant growth and alleviate plant damage caused by fusarium wilt of cucumber [4]. The use of *B. amyloliquefaciens* (strain 3–5) contributed to the reduction of fusarium infection of cucumber, the preventive and curative effect was 72,1 % and 48,8 %. This strain should be further evaluated for its commercial potential [5].

An *in vitro* dual culture test showed that *Paenibacillus polymyxa* HX-140 strain exhibits broad-spectrum antifungal activity against pathogenic plant soil fungi. It reduced fusarium infection of cucumber seedlings by 55,6 % in an experiment in

greenhouse pots. A field experiment confirmed the biocontrol effects and also found that antifungal activity was positively correlated with inoculum size by root irrigation [9].

The researchers also point to the potential use of fermentation of a mixed culture of *Rhizopus nigricans* and *Trichoderma pseudokoningii* to control *F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum*, which was confirmed by field studies [2].

In general, the study of various biological agents against fusarium wilt of cucumber will improve the effectiveness of disease control measures and reduce yield losses. Also, biological control is attracting more and more attention due to its ecological characteristics.

## СТАН ВИВЧЕННЯ ХВОРОБ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН РОДИН АЙСТРОВІ (ASTERACEAE) ТА ГУБОЦВІТІ (LAMIALES) Башта О.В.

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

Вдале вирощування та економічна ефективність лікарських рослин є залежною від низки складових. Серед домінуючих причин погіршення якості рослинної лікарської сировини є різні групи шкідливих організмів, а саме збудники хвороб, шкідники та бур'яни. Починаючи з 2018 року по сьогоднішній час ми проводимо дослідження поширення та розвитку хвороб лікарських рослин родин Айстрові (Asteraceae) та Губоцвіті (Lamiales).

Хвороби — одна із найбільших причин недобору урожаю лікарської сировини, серед яких плямистості посідають одне із головних місць по своїй небезпечності. Плямистість найлегше виявити — на поверхні листків, де уражена ділянка, з часом утворюються білі, сірі, бурі, чорні відмерлі ділянки тканини — плями. Можуть бути різні за розміром формою. Викликаються грибами, бактеріями чи причинами непаразитарного походження.

Плямистості викликають гриби із родів *Cercospora* spp., *Septoria* spp., *Colletotrichum* spp., *Phyllostycta* spp., *Peronospora* spp., *Ramularia* spp., *Alternaria* spp., *Macrosporium* spp., *Phytophthora* spp. Для кожного збудника характерні свої симптоми.

Дослідження із встановлення видового складу хвороб на основі моніторингу фітосанітарного стану агробіоценозів, вивчення етіології і шкідливості захворювань лікарських культур родин айстрових та губоцвітів; розробка екологічно-безпечних прийомів захисту від хвороб є актуальними ще й тому, що ці культури є перспективними для використання в сівозмінах головних сільськогосподарських культур, з метою покращення фітосанітарного стану агробіоценозів.

У ході наших досліджень визначено видовий склад мікобіоти насіння ехінацеї пурпурової. Це дало змогу встановити, що домінуючою виявилася паразитична мікрофлора, яка була представлена грибами родів *Alternaria* spp. і

*Fusarium* spp., також на насінні була виявлена сапротрофна мікрофлора, представлена грибами родів *Mucor* і *Penicillium*.

Нами проведено моніторинг хвороб листя нагідок лікарських та м'яти перцевої. Серед найбільш поширених хвороб були збудники борошнистої роси та іржі. Моніторинг плямистостей, іржастих захворювань, корневих гнилей, борошністоросяних грибів є домінуючим фактором у визначенні ролі збудників хвороби у патологічному процесі. Також цікавими є дослідження факторів, що обмежують розвиток хвороби.

Хвороби рослині не лише знижують продуктивність, а й значно погіршують якість сировини, як за органолептичними показниками, так і за вмістом діючих речовин.

## **МОНІТОРИНГ ХВОРОБ НАСІННЯ ВІДПОВІДНО СТАНДАРТАМ УКРАЇНИ**

**Башта О.В., Бельськите А., Сердюкова М. М., Гуменюк Л.В.**

*Українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Основою майбутнього урожаю є якісний посівний матеріал. Одним з найважливіших показників якості посівного матеріалу є дані про зараженість насіння патогенними мікроорганізмами. Це дозволяє отримати повну інформацію про стан інфікування насіння патогенними організмами. Завдяки таким даним, можна вже на ранніх етапах прогнозувати кількість та якість урожаю, а також заходи захисту, які будуть необхідні при закладці посівного матеріалу. Це є проблемою на сьогоднішній день, адже заражене насіння не дає сходів, або ж не формує повноцінних рослин, що приводить до зниження врожайності.

Основним методом проведення фітопатологічної експертизи є біологічний метод. Згідно з методикою проведення досліджень біологічним методом насіння сільськогосподарських культур пророщують у оптимальних умовах на поживному середовищі чи у рулонах фільтрувального паперу. Суть цього пророщування полягає у тому, що разом з насіниною проростає і інфекція, яка міститься на або у насініні. За допомогою зовнішніх ознак проводять видову та кількісну наявність патогенного мікроорганізму у насінні. Методом мікроскопії або чистих культур встановлюють точну видову приналежність патогенного мікроорганізму.

Теоретичними основами для проведення фітопатологічної експертизи насіння є дані Держспоживстандарту України 4138-2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості». В цьому документі містяться рекомендовані та обов'язкові вимоги, норми, правила, терміни, поняття, щодо ДСТУ, які підлягають обов'язковому виконанню тієї чи іншої продукції.

ДСТУ існує з 1993 року, частина нормативів була прийнята на основі ГОСТа або міжнародних документів, частина яких була видозмінена або виключена із переліку (наприклад – були змінені категорії товарів, раніше позначені як обов'язкові до сертифікації).

Фітопатологічна експертиза насіння сільськогосподарських культур вимагає відбір проб згідно з ДСТУ ISO 13690. Визначення спор сажки методом мікологічної експертизи проводять відповідно до ДСТУ 3768:2019.

Моніторинг фітопатогенної мікобіоти дає можливість оцінити якість посівного матеріалу, присутність мертвого чи аномально пророслого насіння, що дозволить коригувати норми висіву насіння. Результати визначення видового складу збудників хвороб насіння, дають змогу планувати стратегічні заходи захисту майбутніх посівів.

## СУЧАСНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ МІЛДЬЮ І ОЇДІУМУ ВИНОГРАДУ

Гармаш С. П.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Виноград (*Vitis vinifera* L.) відноситься до важливих сільськогосподарських культур України та ряду інших країн світу, тому постійно ведеться активний пошук засобів захисту врожаю від втрат, спричинених фітопатогенними мікроорганізмами. Нині недобір врожаю багаторічних насаджень від шкідників та хвороб становить 60,4 %, їх недобір врожаю від хвороб становить 34,5 %, від шкідників – 26,3 %.

Мілдью і оїдіум винограду є найбільш поширеними і небезпечними хворобами виноградної лози, що вимагають щорічного застосування хімічних засобів захисту. При технічно неправильному і несвоєчасному проведенні захисних заходів виноградні насадження зазнають великих втрат від цих хвороб.

Обприскування проти збудника мілдью винограду (*Plasmopara viticola* Berl. et de Toni) попереджає або максимально обмежує зараження. Протягом вегетаційного періоду відбувається багаторазове зараження лози даним збудником. з метою захисту їх від мілдью найбільш біологічно обґрунтованими є обприскування за термінами розвитку збудника хвороби або, точніше, за термінами зараження лози, прояви мілдью та спороношень гриба.

Збудник іншої хвороби – борошнисторосяний гриб (*Uncinula necator* Vurr.) - за своєю природою екзофіт, що живе на відміну від збудника мілдью на поверхні уражених органів (на пагонах, листках, суцвіттях і ягодах). Для повної ефективності хімічної боротьби з оїдіумом важливо виявити його на самому початку розвитку: при появі на уражених органах перших ознак хвороби (міцелій гриба без спороношення).

Для основних хвороб винограду – мілдью та оїдіуму – розроблені системи заходів захисного характеру, але необхідне їх постійне вдосконалення у зв'язку з виникненням резистентних рас патогенів до відомих фунгіцидів, зі зміною

технологій вирощування винограду та новими економічними вимогами до захисних заходів у тимчасових умовах ринкової економіки України. Удосконалення системи захисних заходів можливе на підставі науково-обґрунтованого скорочення кратності хімічних обробок за рахунок використання правильно складеного прогнозу розвитку хвороб, успіх якого визначається, в першу чергу, точним знанням умов інфекції, проходження інкубаційних періодів хвороби та термінів появи спороношення гриба на уражених органах.

У сучасну систему захисту необхідно почати застосовувати нові фунгіциди для забезпечення високої ефективності захисту винограду від мілдью та оїдіуму, у тому числі біофунгіциди, застосування яких дозволить знизити пестицидне навантаження та екоотоксикологічний ризик захисних заходів в загальному.

## **ПРОГНОЗ ШКІДЛИВОСТІ ІРЖІ ЯЧМЕНЮ**

**Гентош Д. Т.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Різноманітність використання ячменю на продовольчі та кормові цілі і в якості сировини для пивоварної промисловості зумовлюють його вагомий значення у зерновому балансі країни.

Зерно ячменю містить 12% білка, 64,6% без азотистих речовин, 5,5% клітковини, 2,1% жиру, 13% води, 2,8% зольних речовин.

В Україні вирощується щорічно 3–4 млн. га ярого та 400–500 тис. га озимого ячменю.

Ефективність захисту від хвороб може бути забезпечена лише за комплексного застосування організаційно-господарських, агротехнічних і хімічних заходів. Одним із головних шляхів зниження забруднення середовища залишками пестицидів, а також у захисті ячменю від хворобами є науковий підхід до використання хімічних засобів.

Для з'ясування поширення іржі ячменю ярого нами протягом 2017-2019 рр. були проведені обстеження посівів цієї культури на полях ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» Васильківського району, Київської області.

У результаті проведених обстежень посівів ячменю на ураженість рослин іржою, виявлено поширення хвороби майже протягом усього вегетаційного періоду. Перші ознаки хвороби нами відмічено у період формування прапорцевого листка рослин ячменю ярого, де поширення хвороби у 2017 році склало 13,0%, у 2018 р. – 18,5%, та 11,0% у 2019 р., при інтенсивності розвитку хвороби – 5,5; 9,5 та 3,5% відповідно.

У період молочно-воскової стиглості рослин ячменю ярого в результаті проведених обстежень посівів цієї культури на ураженість рослин іржою, виявлено поширення хвороби на рівні 25,0% у 2017 р.; 30,0% у 2018 р. та 21,75% у 2019 р. Інтенсивність розвитку хвороби – 16,0; 19,0 та 13,25% відповідно.

Іржа ячменю ярого є дуже небезпечним захворюванням, тому вивчення його поширення і шкідливості має значення при розробці заходів захисту. Провівши структурний аналіз, було відмічено суттєвий вплив патогена на ріст і розвиток рослин ячменю ярого. При збільшенні ступеню ураженості біометричні показники ставали нижчі.

У наших дослідженнях ріст і розвиток рослин ячменю ярого значно уповільнювався при збільшенні ступеня їх ураження. При сильному розвитку хвороби – 75–100% висота рослини зменшувалася на 9,5–15,0 см, порівняно зі здоровими (79,0 см.).

Нами встановлений тісний кореляційний зв'язок між ступенем ураження та висотою стебла ( $r = 0,985$ ). Ця залежність виражена у рівнянні регресії  $Y = -3,8X + 65$ .

Аналогічна закономірність спостерігалась і в зниженні довжини колоса. Розвиток хвороби на 25–50% сприяв зниженню довжини колоса відповідно на 0,3–0,55 см., а при 75–100% – на 1,15–1,45 см. порівняно із здоровими рослинами (5,5 см.). Коефіцієнт кореляції рівний ( $r = 0,969$ ). Зниження довжини колоса ячменю ярого залежно від балу ураження іржою виражено у рівнянні регресії  $Y = 0,375X + 3,66$ .

Ураження рослин іржою значно впливало на елементи структури врожаю. При сильному ураженні (бал 0) маса насіння з рослини була 1,29 г, а маса 1000 насінин – 23,6 г. У неуражених рослин ці показники відповідно становили 1,9 та 30,4 г.

Залежність між цими показниками знаходиться у тісних кореляційних зв'язках ( $r = 0,973$ ,  $r = 0,980$ ) і виражена у рівняннях регресій  $Y = 0,169X + 1,224$ ; та  $Y = 1,77X + 23,38$ .

Найбільш чутливим елементом структури врожаю, що реагує на збудника хвороби, є кількість насіння з однієї рослини. Так, при розвитку хвороби 25 і 50% цей показник знижувався на 0,5 – 2,1 шт. відповідно, а при 75 і 100% – на 4,9 і 6,4 шт. Між ними встановлено тісний кореляційний зв'язок ( $r = 0,975$ ), а залежність виражена у рівнянні регресії  $Y = 1,73X + 26,48$ .

Таким чином, бура іржа ячменю ярого поширена в районі проведення досліджень і охоплюють 13,0%, та 18,5% – у період формування прапорцевого листка та 25,0% та 30,0% у період молочно-воскової стиглості рослин. Інтенсивність їх розвитку, у наших дослідженнях, знаходилась в межах від 5,5% до 19,0% залежно від фази розвитку. Хвороба впливала на елементи структури врожаю ячменю ярого, так маса 1000 насінин у здорових знижувалась на 1,9–6,8 г. порівняно із здоровими рослинами.

## ВИДОВИЙ СКЛАД ЗБУДНИКІВ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Гентош Д. Т., Степанишина Р. Б.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

За посівними площами ячмінь ярий займає четверте місце в світі після пшениці, рису та кукурудзи, а в Європі – друге.

В Україні він поступається лише пшениці за посівними площами та валовим збором. Це зумовлюється його цінністю в продовольчому, зерно фуражному й технічному відношенні, високою врожайністю, невибагливістю до умов середовища й агротехніки.

Однак підвищенню врожайності даної культури перешкоджає ураження її кореневими гнилями.

Для ефективного контролю корневих гнилей ячменю ярого істотне значення має врахування видового складу збудників та особливостей їх розвитку.

Хвороба проявляється у вигляді ураження коренів, підземного міжвузля, вузла кущіння, основи стебла і піхви нижніх листків. Уражені корені і підземне міжвузля стають крихкими і обламуються при висмикуванні рослин з ґрунту. Вузли кущіння робляться пухкими і втрачають свою міцність. Захворювання викликає загибель сходів, відставання в рості, щуплість колоса у уражених рослин або повне відмирання продуктивних стебел.

Вивчення видового складу і патогенних властивостей збудників корневих гнилей ячменю ярого дозволяє цілеспрямовано розробити заходи обмеження їх розвитку.

На основі проведених нами мікологічних досліджень уражених рослин ячменю ярого у фази сходів, кущіння та молочно-воскової стиглості основними збудниками корневих гнилей протягом 2015 - 2017 рр. були представники родів *Fusarium spp.* (51,66%), *Bipolaris sorokiniana* (21,16%), *Rhizoctonia solani* (9,2%), *Rhizoctonia spp.* (5,56%), *Pythium spp.* (4,1%), *Alternaria alternate* (3,13%), *Alternaria spp.* (3,2%), інші (2,96%), а також бактерії роду *Pseudomonas*.

Аналізуючи можна зробити висновок, що протягом 3 років, а саме 2015 - 2017 рр., найчастіше вилучались з ураженої кореневої системи ячменю ярого гриби роду *Fusarium*. У 2015 р. їх кількість становила 53,2%, у 2016 р – 50,2%, а 2017 р – 51,6% відповідно.

Співвідношення вилученого виду *Bipolaris sorokiniana* до загальної кількості ізолятів знаходилось на другому місці після *Fusarium spp.* Так у 2015 р. цей показник складав 14,0%, у 2016 р. – 20,8%, 2017 р. – 25,7%.

Відомо, що розвиток корневих гнилей різних сільськогосподарських культур спричиняється багатьма ґрунтовими мікроміцетами, а тому для розробки ефективних заходів з обмеження поширення захворювання необхідною умовою є визначення і уточнення складу патогенної та супутньої мікобіоти, яка уражує рослини на різних фазах онтогенезу.



Із ураженої кореневої системи рослин у наших дослідженнях найбільше було вилучено грибів роду *Fusarium*: у фазу сходів – 50,65%, кущення – 54,25% молочно-воскову стиглість – 56,25%.

На другому місці за частотою трапляння були гриби *Bipolaris*, так у фазу сходів – 20,6%, кущення – 18,4% молочно-воскову стиглість – 18,45%. Дещо менше за частотою трапляння були представники роду *Rhizoctonia* – відповідно 19,45 і 16,15 та 13,2%. Вони, як правило, виділялись сумісно з фузаріями. Часто з ураженої кореневої системи було вилучено по кілька представників різних родів.

У меншій кількості було ідентифіковано грибів родів *Pythium spp.* (4,2 і 4,5 та 4,35%), *Alternaria spp.* (3,95 і 4,2 та 4,15%).

При вивченні патогенних властивостей збудників корневих гнилей ячменю ярого ми брали до уваги їх вплив на лабораторну схожість насіння, ступінь розвитку хвороби, біометричні показники, виживання рослин.

У лабораторних умовах під дією видів *Fusarium* знижувалась схожість насіння: *F.oxysporum* – на 76,25 %, *F.solani* – на 73,75 %, *F.graminearum* – на 67,5%, *F.avenaceum* – на 65 %, на контрольному варіанті цей показник становив 80,0% відповідно.

Кількість уражених рослин ячменю ярого на контролі, без внесення грибів, складало 12%. Під дією *F.oxysporum* – 75,0 %, *F.solani* – на 71,0%, *F.graminearum* – на 61,0%, *F.avenaceum* – на 59,0 %. Розвиток хвороби при цьому зростав відповідно у 10,3; 9,8; 4,7; і 4,5 раза, висота рослин була менша на 56,2 %, 54,1 %, 43,78 % та 44,9 %. У контролі вказані вище показники відповідно становили 4,75 % та 18,7 см.

## **МОНІТОРИНГ ШКІДЛИВОСТІ СМУГАСТОЇ ПЛЯМИСТОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО**

**Гентош Д. Т., Кипіч Д. С.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Ячмінь уражують різноманітні хвороби, які можуть спричинювати великі недобори врожаю. Так, недобір урожаю ячменю від ураження рослин летючою сажкою може досягати 10-15%, корневими гнилями – 20-40%, плямистостями – 30-60%. Захист ячменю від хвороб буде дієвим, якщо він буде базуватися на знаннях симптомів хвороб, біології та екології розвитку збудників хвороби, сучасних технологій і норм застосування фунгіцидів.

В Україні смугаста плямистість ячменю зустрічається повсюди, але більша шкідливість її проявляється на Поліссі та в Лісостепу.

Хвороба поширена у посівах ярого і озимого ячменю повсюди, але найчастіше завдає значної шкоди рослинам у Львівській, Івано-Франківській, Чернівецькій, Хмельницькій, Вінницькій, Полтавській, Київській, Запорізькій і Миколаївській областях (7-15%).

Смугаста плямистість—одна з найбільш шкідливих хвороб. Вона призводить до відмирання листків, утворення щуплих зерен, хворі рослини майже всі гинуть. Урожай зерна за умов епіфітотійного розвитку може знижуватися в 4,5 рази. На ячмені частіше плямистість проявляється в формі місцевого ураження. Ця хвороба проявляється на насінні й зовні (у витривалих сортів) й у ділянці зародку (у сприятливих сортів), коли набуває бурого кольору.

Останнім часом кардинально змінились розміри посівів, сортовий склад, загальний рівень агротехнічних робіт. Одним із шляхів досягнення покращення якості зерна є зниження ураженості ячменю ярого найбільш шкідливими захворюваннями, особливо смугастою плямистістю.

Поширення листкових хвороб буде стрімко розвиватись, якщо при вирощуванні ячменю ярого не буде використана сівозміна, або культура буде швидко повернена на попереднє місце вирощування.

Для з'ясування поширення смугастої плямистості ячменю ярого нами протягом 2015-2017 рр. були проведені обстеження посівів цієї культури на полях ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» Васильківського району, Київської області.

На основі маршрутних обстежень посівів і аналізу відібраних для досліджень зразків нами встановлено, що в умовах Агрономічної дослідної станції НУБіП України с. Пшеничне, Васильківського району, Київської області, смугаста плямистість розвиваються досить інтенсивно.

Досліди проводилися в три етапи – в період фази кущення, в фазу виходу в трубку та у фазу молочно-воскової стиглості.

Ознаки прояву хвороби в фазу кущення нами не були виявлені в жоден із досліджуваних років.

Перші ознаки хвороби ми виявляли у фазу виходу в трубку. У 2015 році поширення смугастої плямистості становило 25%, інтенсивність розвитку хвороби склала 6,5% відповідно. У 2016 році – поширення становило 10%, розвиток 2,5%. Щодо 2017 року – поширення хвороби зросло до 40%, розвиток – 15%.

У фазу молочно-воскової стиглості ячменю ярого -показники поширення та розвитку смугастої плямистості зросли. Так поширення хвороби становило 45%, а її розвиток 26% у 2015р., 30% і 11,25% відповідно у 2016р., та 50% і 22,5% у 2017р. Отже, можна зробити висновок, що варто і надалі проводити більш детальні дослідження по вивченню цієї хвороби.

Ураження рослин смугастою плямистістю впливало на елементи структури врожаю. За сильного ураження (4 бали) маса насіння з однієї рослини була 1,29 г, а маса 1000 насінин – 23,6г. У рослин, що не уражувалися хворобою показники становили 1,9 та 30,4 г.

Залежність між цими показниками знаходиться у тісних зворотних кореляційних зв'язках ( $r = -0,973$ ,  $r = -0,980$ ) і виражена у рівняннях регресій  $Y = -0,169X + 1,9$ ; та  $Y = -1,77X + 30,46$ .

Розвиток хвороби на 25–50% сприяв зниженню довжини колоса відповідно на 0,3–0,55 см., а при 75-100% – на 1,15–1,45 см. порівняно із здоровими

рослинами (5,5 см.). Коефіцієнт кореляції рівний ( $r = -0,988$ ). Зниження довжини колоса ячменю ярого залежно від балу ураження смугастою плямистістю виражено у рівнянні регресії  $Y = -0,375X + 5,56$ .

Найбільш чутливим елементом структури врожаю, що реагує на збудника хвороби, є кількість насіння з однієї рослини. Так, при розвитку хвороби 25 і 50% цей показник знижувався на 0,5 – 2,1 шт. відповідно, а при 75 і 100% – на 4,9 і 6,4 шт. Між ними встановлено тісний зворотний кореляційний зв'язок ( $r = -0,975$ ), а залежність виражена у рівнянні регресії  $Y = -1,73X + 33,4$ .

Отже, нами встановлено, що перші ознаки прояву смугастої плямистості нами були виявлені в фазу виходу в трубку. Поширення хвороби становило від 10%, до 40%., при інтенсивності розвитку хвороби 2,5 – 15,0% відповідно. У фазу молочно-воскової стиглості ячменю ярого показники поширення та інтенсивності розвитку смугастої плямистості зросли та становили 30 – 50% і 11,25 – 26,0% відповідно. Ураження рослин смугастою плямистістю впливало на елементи структури врожаю. За сильного ураження (4 бали) зменшувались маса насіння з однієї рослини, маса 1000 насінин та кількість насіння з рослини, шт. Ці показники були меншими на 32,1%; 22,3% і 19,6% порівняно із здоровими рослинами.

## ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ТА РОЗВИТКУ БАКТЕРІОЗІВ НАСІННЯ СОЇ

Головаш І.О., Башта О.В.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Соя належить до стратегічних культур. Наразі Україна є найбільшим виробником цієї культури в Європі та посідає сьоме місце в світі за обсягами експорту. Дослідники вважають, що Україна має всі можливості та значний потенціал для подальшого збільшення власного виробництва сої. Цьому є підтвердження, тому що на зрошуваних землях встановлено світовий рекорд урожайності сої – 10,2 т/га. Селекціонери вітчизняних наукових установ створили низку сортів сої, які за вегетаційний сезон завдяки їх урожайності дозволяють отримувати досить високі врожаї в усіх областях України.

Сільгоспвиробники зустрічаються з великою кількістю хвороб при вирощуванні цієї культури, а саме: фузаріозне в'янення та кореневі гnilі, аскохітоз, пероноспороз, біла та сіра гnilі, фомопсис, бактеріози та вірусні захворювання. На сої ми можемо спостерігати понад 50 хвороб, з яких 12 – бактеріози. В Україні найпоширенішими бактеріальними хворобами сої є кутаста плямистість (*Pseudomonas savastanoi*), пустульний бактеріоз (*Xanthomonas axonopodis*), бактеріальне в'янення сої або вілт (*Ralstonia solanacearum*).

Сім'ядольний бактеріоз сої або бактеріоз насіння та сходів викликається комплексом бактерій. Якщо в період вирощування сої на полі спостерігається підвищена вологість, то хворобу викликає *Pseudomonas solanacearum* Bergey та

*P. Glycinea* Coerpen. А якщо посушлива погода – *Xanthomonas phaseoli* var. *Sojense* Starr. Умови, які сприяють швидкому розвитку сім'ядольному бактеріозу сої це волога та прохолодна погода, ранній посів культури у не прогрітий ґрунт. Бактерії, які викликають бактеріози сої, в період вегетації рослин поширюються механічним способом. Вони проникають в тканини рослин, якщо є механічні пошкодження насіння, через корені та продиhi. Поширюється інфекція комахами, особливо за дощової, вітряної погоди..

Бактеріози відзначені дуже високою шкодочинністю. В Україні поширені у всіх сусідніх районах, але у Лісостепу можна побачити найбільшу шкоду від даної хвороби. В окремі роки може загинути до 70% сходів. Ті, які не загинули, відстають у рості і розвитку, що призводить до поганої продуктивності та спричинює значне зрідження посівів. Тож неабияк важливо вчасно попередити та вберегти посіви від ураження.

Високою польовою стійкістю до більшості поширених хвороб, в тому числі і до бактеріозів, характеризуються районовані сорти: Аннушка, Ворскла, Говерла, Горлиця, Донька, Золушка, Кент, Легенда, Княжна, Сяйво, Султана, Хуторяночка, на які варто звертати увагу при вирощуванні культури.

## **ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ГРИБА *CUMMINSIELLA MIRABILISSIMA* НА РОСЛИНАХ *MAHONIA AQUIFOLIUM***

**Гольцбергер Й.І., Сотник В.Т., Піковський М.Й.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Магонія падуболиста (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., Berberidaceae) – вічнозелений чагарник родом із західної частини Північної Америки, де вона була виявлена на початку 19 століття та росте від Колорадо до Тихого океану. Особливо багато її у північній частині Каліфорнії та штаті Орегон. Дещо пізніше рослина завезена до Європи для декоративних цілей [3]. Сорти *M. aquifolium* характеризуються високою декоративною протягом усього періоду вегетації – від ранньої весни до пізньої осені та є привабливими навіть під час зимового періоду. Цінні декоративні властивості рослини забезпечуються її привабливими листами (коричнево-бронзовими, яскраво-зеленими, червоними), які змінюють забарвлення залежно від пори року, жовтими квітками та плодами від зеленого до темно-синього забарвлення. Водночас в умовах урбофітоценозів одним із факторів зниження або втрати продуктивності зелених насаджень є ураження рослин патогенами. У вітчизняній фітопатологічній літературі питання хвороб магонії залишаються нерозкритими [4, 5].

Під час маршrutних обстежень зелених насаджень в умовах Київського територіального центру Національного університету біоресурсів і природокористування України нами виявлено симптоми іржі на рослинах *M. aquifolium*. Уточнення симптомів та ідентифікацію збудника здійснювали у проблемній науково-дослідній лабораторії Мікології і фітопатології кафедри фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна.

Варто зазначити, що у різних країнах світу на рослинах *Mahonia spp.* відмічено паразитування різних іржастих грибів, зокрема *Cumminsiella mirabilissima* [2], *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* [6], *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* [1].

Аналіз відібраного рослинного матеріалу *M. aquifolium* засвідчив, що за слабого ступеня розвитку хвороби на поверхні уражених листових пластинок відмічено поодинокі червоно-коричневі плями, розміром 1-2 мм. З нижнього боку листя у місцях уражень спостерігалися дрібні бурі пустули. Інтенсивний розвиток іржі призводив до некротизації листків.

Мікроскопічний аналіз морфологічних структур патогену, які формувалися у пустулах на листках підтвердив його належність до виду *Cumminsiella mirabilissima* Nannf. apud Lundell, S. (синоніми – *Cumminsiella sanguinea* (Peck) Arthur, *Uropyxis sanguinea* Arthur), базіонім – *Puccinia mirabilissima* Peck. Таксономічне становище гриба наступне: рід – *Cumminsiella* Arthur, родина – *Pucciniaceae* Chevall., клас – *Pucciniomycetes* R. Bauer, Begerow, J.P. Samp., M. Weiss & Oberw., відділ – *Basidiomycota* R.T. Moore, царство – *Fungi* R.T. Moore.

Уредініоспори *C. mirabilissima* за формою кулясті, яйцеподібні, подовжено-еліпсоподібні. Їх забарвлення світло-коричневе. Розмір цих структур становив 14,5-18,7 x 20,2-33,5, мкм. Теліоспори з безбарвною довгою ніжкою. Вони еліптичні або довгасто-еліптичні, округлені з обох кінців, перетягнуті в середині перегородкою, темно-коричневі, розміром 20,5-21,7 x 23,4-31,2 мкм. Початок формування теліоспор відмічено у 1-2-й декадах вересня. У цей період вони поодинокі траплялися у пустулах з уредініоспорами.

В умовах України біологія гриба *C. sanguinea* залишається малодослідженою. Наша подальша робота буде спрямована на вивчення джерел резервації інфекції, зокрема ролі уредініо- та теліостадій. Для обмеження розвитку іржі важливим також є встановлення стійкості сортів *M. aquifolium* проти хвороби.

## **ОБГРУНТУВАННЯ МОНІТОРИНГУ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ, ЩО ПОШИРЮЮТЬСЯ НАСІННЯМ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**Гуменюк Л.В.**

*УЛЯБП АПК України*

За сучасних технологій вирощування польових культур із раціональним використанням земельних ресурсів і відтворенням родючості ґрунтів одні з найскладніших і найактуальніших теоретичних і прикладних проблем є контроль фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур із початковим пріоритетним оцінюванням ураження насіння комплексом збудників хвороб. Актуальність і значущість проблеми у сільськогосподарському виробництві зумовлено гострою суперечністю між необхідністю забезпечувати оптимальний фітосанітарний стан за змінами

структур посівних площ. Упродовж останніх років унаслідок порушення закону рівноваги, зв'язків і балансів у системі аграрного виробництва, зокрема стану продовжує зазнавати значних деструктивних змін ценозів, які супроводжуються як деградацією та виснаженням ґрунтових ресурсів, так і зростанням ураження культурних рослин окремими збудниками хвороб на початку органогенезу кукурудзи, пшениці, ячменю, соняшнику, сої та інших культур, які широко впроваджуються в аграрному секторі країни.

Раціональні принципи побудови системи сучасної експертизи фітосанітарних показників у насінні, зокрема за короткоротаційних сівозмін спрямовано на підвищення врожайності сільськогосподарських культур із ефективним застосуванням засобів захисту рослин з елементами біологізації дають можливість зберегти як родючість ґрунту, так і підвищити продуктивність сільськогосподарських культур у сівозмінах із домінуючими чинниками, що впливають на фітосанітарний стан посівів і підвищення продуктивності сівозмін, що є основою формування стійких агроecosystem.

У 2017-2022 роках експертиза насіння сільськогосподарських культур свідчить про зміни фітопатогенного комплексів агроценозів польових культур. При цьому розвиток, розмноження та поширеність шкідливих організмів, а відтак і їх шкідливість часто залежать від збудників, що поширюються із насінням. Такими виявились наступні збудники *Fusarium sp.*, *Drechslera sp.*, *Sclerotinia sp.*, *Botrytis sp.*, *Alternaria sp.*, тощо. Доцільно відмітити, що в Україні пом'якшали в окремі роки суми негативних температур за зимовий період, що послабило їх негативну дію на шкідливі організми, які поширюються насінням. Крім того, почастишали ранні теплі весни з температурою 5-8 °С вище нуля. Усе це сприяє розвитку комплексу шкідливих організмів від появи сходів культурних рослин. Сприятливі умови створюються для збудників сходів, а також хвороб борошнистої роси, снігової плісняви озимих зернових культур та ряду інших хвороб, що вимагає посиленої уваги як до прогнозування ступеня загрози шкідливих організмів, так і до застосування засобів захисту культур від них. За результатами проведених експертиз відповідно ДСТУ 4138-2002 *Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначання якості та ДСТУ 4180-2003 Карантин рослин. Методи мікологічної експертизи підкарантинних матеріалів* нами вперше створено банк даних щодо структури шкідливих організмів, які формуються селекційно-генетичними центрами та насінневими компаніями і поширюються за прогресивних технологій вирощування польових культур у Лісостепу та інших ґрунтово-кліматичних зонах України.

Встановлено, що велике значення для систем захисту сільськогосподарських культур має створення стійких або витривалих сортів щодо комплексу шкідливих організмів та сучасних коливань погодних умов.

Таким чином, зміни структур посівних площ із орієнтацією на насіння провідних селекційно-генетичних центрів ЄС і України, а також коливання погодних умов вплинули зокрема на строки сівби озимих культур, у т.ч. пшениці озимої, на її розвиток в період осінньої вегетації та протягом зимівлі. Це, в свою чергу, відбивається на фітосанітарному стані посівів як в осінньо-

зимовий, так і в ранньовесняний періоді і є причиною не тільки зниження врожаїв культури, а й загибелі рослин від уражень домінуючими шкідливими організмами, які поширюються насінням. В таких умовах виникає необхідність уточнення систем контролю шкідливих організмів.

Нагальним у регіональному і господарському аспектах є своєчасне проведення фітосанітарної експертизи насіння як основного завдання щодо уточнення строк, норм та способів використання хімічних та біологічних препаратів в системах захисту сільськогосподарських культур за різних погодних умов.

## **АКТУАЛЬНІ НАПРЯМКИ ДОСЛІДЖЕНЬ ФУЗАРІОЗУ СОЇ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ВИРОЩУВАННЯ**

**Єфанова Д.Т., Волощук Н.М.**

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

У 2022 році населення планети досягло 8 мільярдів, що спонукає до випереджувального зростання виробництва продовольчих ресурсів, зокрема білково-олійної сировини. Поповнення їх значною мірою забезпечується за рахунок стратегічної сої, яка є основою світової піраміди рослинного білка й олії, важливою складовою продовольства [2].

За даними ДП “Держзовнішінформ”, світове виробництво сої становить майже 336,59 млн тонн, і незмінно лідерами є Бразилія, США, Аргентина. Україна знаходиться на восьмому місці з виробництва сої у світі, але посідає шосте місце з її продажу. У 2021 році, за інформацією української державної статистики, посівні площі сої в Україні становили 1,28 млн га [1].

Однак, одим із факторів скорочення посівів сої в Україні є зміни кліматичних умов, зокрема недостатнє і нестабільне вологозабезпечення. Слідом за погодно-кліматичними умовами змінилося й співвідношення та патогенність шкідливих мікроорганізмів, які ушкоджують сою на її перших етапах розвитку. За сучасних умов вирощування та захисту рослин все більшої актуальності набувають дослідження збудників хвороб, які формують нові популяції, що характеризуються більшою агресивністю, шкідливістю та стійкістю до хімічних засобів захисту.

До таких фітопатогенів належать гриби роду *Fusarium* Link, які є збудниками небезпечної хвороби сої – фузаріозу, або трахеомікозного в’янення. При інтенсивному ураженні фузаріозом втрати врожаю сої можуть сягати 15-40%. Основним джерелом поширення фузаріозу є заражене насіння, де збудники знаходяться у прихованій формі. Тому нами були проведені лабораторні дослідження з вивчення видового складу фузаріумів у насінні сої сортів Торонто, Устя, Ковельська та Ультра.

За результатами фітопатологічного аналізу насіння сої досліджуваних сортів, встановлено, що воно заражене збудниками фузаріозу на рівні 3-8%. Серед виявлених збудників визначено види *Fusarium equiseti*, *F. gibbosum*, *F.*

*oxysporum*, *F. solani*. Ідентифіковані види фузаріумів виділено у чисту культуру для подальших досліджень їх еколого-біологічних, генетичних та популяційних властивостей, результати яких допоможуть у вирішенні оптимізації системи захисту сої від фузаріозу за сучасних умов її вирощування.

## ГРИБИ РОДУ *FUSARIUM* LINK. – ЗБУДНИКИ ФУЗАРІОЗІВ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Казьміренко О., Олійник В., Башта О.В., Волощук Н.М.

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

Фузаріум (*Fusarium* Link.) – великий рід філаментарних аскомікотових грибів, який представляє інтерес насамперед тому, що численні види є важливими патогенами рослин, які продукують широкий спектр вторинних метаболітів і викликають умовно – патогенні мікози у людей. Хоча і дослідження *Fusarium* протягом останніх 100 років розширили наше розуміння цієї важливої групи грибів, багато аспектів її біології все ще потрібно вивчати.

Захворювання спричинені грибами роду *Fusarium* можуть починати проявлятися як на коренях, так і на надземній частині рослин, через перенесення спор, міцелію чи конідій гриба водою чи повітряними потоками.

До прикладу, гриб *Fusarium oxysporum* спочатку проникає в коріння рослини безсимптомно, а пізніше заселяє судинну тканину, що спричиняє масове в'янення, хлороз та відмирання надземної частини рослин. *Fusarium graminearum*, який є основною причиною фузаріозу колосу зернових, провокує некроз лусочок колоса, заражає тканини квітки під час цвітіння і переноситься на неінфіковані квіти, через центральну вісь суцвіття. В наслідок чого, відбувається поширення та розмноження даного гриба з утворенням токсинів, що негативно впливають на рослину, пригнічують її ріст та розвиток. Зерно заражене *Fusarium graminearum* втрачає характерний блиск, забарвлення стає тьмяним, при розрізі має крейдяний відтінок.

Окрім способу зараження рослин, досліджена специфічність вибору грибом господарів. Вид *F. verticilliosdes* викликає гниття переважно сортів кукурудзи та сорго, а *F. oxysporum* – в'янення більше ніж ста агрономічно важливих культур.

Гриби, як і всі інші організми, залежать від факторів навколишнього середовища. Цей фактор часто впливає на поширення певних видів грибів у різних регіонах. До біотичних факторів відносять: наявність рослини господаря чи субстрату, на якому може жити та розвиватися гриб. Оскільки більша частина грибів роду *Fusarium* – гемібіотрофи з широким колом рослин – господарів, а отже ареал виду гриба, не обмежується ареалами живильних рослин. Також до біотичних факторів відносять сортові особливості рослини – господаря, зокрема, склад мікрофлори, яка змінює щільність популяції патогенів, що впливає на інтенсивність розвитку захворювання.



Крім біотичних факторів на розвиток гриба впливають абіотичні, такі як: температура, вологість, опади та інші. Також виділяють технологічні – характеристика сівозміни та її насиченість рослинами – господарями, вміст азоту в ґрунті та його співвідношення з фосфором. У зв'язку із значною кількістю видів грибів, що інфікують зерно і продукують мікотоксини в широкому діапазоні температур, лімітуючим фактором для розвитку захворювання вважають дефіцит вологості.

Фузаріоз є унікальним захворюванням зернових культур, що і викликало значні труднощі його вивчення. Однією з таких проблем є специфічна етіологія збудника, а саме участь у патогенезі комплексу представників різних видів *Fusarium* spp. При ураженні грибами роду *Fusarium* рослини не лише втрачають урожай, але і значно погіршується посівна та харчова якість зерна, тому дане захворювання розглядається у світі як одне з найнебезпечніших захворювань зернових культур. Окрім прямих втрат врожаю, обумовлених зниженням польової схожості зерна, зменшенням кількості зернин у колосі, маси зерен, фузаріоз значно погіршує хіміко-технологічні якості зерна. Зазначена вище проблема поглиблюється іще й тим, що зерно, уражене фузаріозом, містить у своєму складі небезпечні для людини та тварин мікотоксини. Види роду *Fusarium*, що продукують небезпечні для людини мікотоксини, широко розповсюджені в Україні та у світі. Види *Fusarium* відрізняються високою вірулентністю, присутністю статевого та нестатевого циклів розмноження, є гемібіотрофами. Традиційно гриби видів *Fusarium* вважаються виключно збудниками небезпечних для рослин хвороб та продуцентами мікотоксинів, проте серед видів *Fusarium* є й ті, що можуть уражати організм людини або бути використані у харчових цілях і навіть застосовані у системах біологічного захисту рослин.

**ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СОРТІВ СОЇ ДО ПЕРОНОСПОРОЗУ В  
УМОВАХ ВП НУБІП УКРАЇНИ «ВЕЛИКОСНІТИНСЬКЕ НАВЧАЛЬНО -  
ДОСЛІДНЕ ГОСПОДАРСТВО ІМ. О.В. МУЗИЧЕНКА»  
ФАСТІВСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**Кондратюк Я.О., Глим'язний В.А.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Соя є основною зернобобовою культурою у світі. Її зерно найбільш оптимально збалансоване за вмістом протеїну та перетравних амінокислот. Насіння сої багате на білок, жири і крохмаль, а також калій, фосфор, кальцій та вітаміни. Жодна рослина в світі не може за 4-5 місяців виробити стільки білка і жиру. Немає рівних сої і щодо кількості виготовлених з неї продуктів. Соевий білок і олію можна знайти на полицях супермаркетів у складі більш ніж 1000 харчових продуктів, починаючи від приправ до салатів, соєвого м'яса, молока та молочних продуктів, хліба і закінчуючи смачними готовими стравами.

Соя займає перше місце у світовому виробництві олії, яку використовують на харчові цілі і для виробництва промислової продукції - лаку, фарб, мила, пластмаси, клею, штучних волокон. Молочну сироватку із сої та продукти її переробки ( ізофлавіони ...) широко використовують в медицині для лікування хвороб кишківника, остеопорозу, різних видів раку. З відходів переробки сої можна отримати фосфатид, стерон і вітамін Е. Соя - цінна кормова культура. Її можна згодовувати тваринам у вигляді макухи, шроту, дерті, молока, білкових концентратів, зеленого корму, сіна, силосу, соломи. Макуха може застосовуватися як універсальний білковий концентрований корм. Вона містить в 1 кг 1,26 кормових одиниць, 354 г перетравного протеїну, 28 г лізину. Соя, як і всі зернобобові є цінною культурою в сівозміні. Вона засвоює азот із повітря, залишає після себе 60-90 кг/га біологічно активного азоту, очищає поле від бур'янів і є добрим попередником для наступних культур.

Але отриманню високих і сталих урожаїв культури в значній мірі перешкоджають ряд шкідливих організмів, до яких можна віднести і гриб *Peronospora manshurica* – збудника пероноспорозу сої. Пероноспороз сої проявляється у двох формах: дифузній (загальне пригнічення рослин) та місцевій (плямистості листків) . За дифузного ураження на сім'ядолях та листах з'являються хлоротичні плями, що частково або повністю охоплюють листову пластинку. У вологу погоду на плямах, переважно з нижньої сторони листків, з'являється сіро-фіолетовий наліт – конідіальне спороношення гриба. Сильно уражені рослини відстають у рості, іноді рослина гине. Місцеве ураження характеризується появою на листах спочатку дрібних блідо-зелених, а пізніше великих розпливчастих бурих плям. Уражені листки засихають і відмирають.

Ознаки хвороби з'являються також у вигляді кремової плівки, що покриває внутрішні стінки стулок бобів і зовнішню оболонку насіння. Шкідливість хвороби проявляється в погіршенні посівних показників насіння, зниженні врожаю на 11% і більше, погіршенні якості зерна.

Як показали наші дослідження, що протягом вегетаційного періоду 2021року, максимальний розвиток хвороби ( в 14%) спостерігався у першій декаді серпня в період формування та початку дозрівання бобів. Серед досліджених сортів сої, що вирощувалися в умовах господарства, імунних або високо стійких до пероноспорозу нами не виявлені, але рослини сорту Абеліна на 2,6 - 3,6% менше уражувалися в порівнянні з рослинами інших сортів.

## **ОСНОВНІ ХВОРОБИ РОСЛИН РОДУ DRACAENA В УМОВАХ ОРАНЖЕРЕЇ ТОВ « НОВА ЛІНІЯ»**

*Медведєва В.С., Глим'язний В.А.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Драцени – вічнозелені, декоративно-листяні тропічні рослини, які вже багато років є одними з найпопулярніших, екзотичних кімнатних рослин. Вони є прикрасою сучасних офісів оранжерей... Рід рослин *Dracaena* відносять

до родини холодкові, дерева або сукулентні чагарники. Число видів, за різними даними, від сорока до ста п'ятидесяти. У природі вона зростає у тропічних районах Африки та південної Америки, Також в Індії, Іспанії та на Канарських островах. Назва роду в перекладі з грецької означає «самиця дракона». Це рослини з одерев'янілим стеблом і подовженим листям, зібраним на верхівці.

В умовах оранжереї ТОВ «Нова лінія» зазвичай вирощують:

Драцену духм'яну (*D. fragrans*) - листя зібрані в розетку, глянцеві, зеленого кольору, з широкими смужками, колір яких коливається від світло-зеленого до жовтого. Квітки білого кольору, дуже ароматні, за що і отримала свою назву. Своїм запахом приваблює безліч комах;

Драцену маргіната (*D. marginata*) - багаторічні рослини, що виростають до 3 м заввишки, мають товсте одерев'яніле стебло. Листя завдовжки від 30 до 45 см, шириною близько 1-2 см, глянцеві. Забарвлення листя переважно зелене, але іноді може мати жовті або червоні смуги;

Драцена лайм (*D. lemonlime*) – сягають від 1 до 3 метрів заввишки, тверде стебло, листя завдовжки до 40 см., шириною 2-3см, глянцеві. Листок має яскраве зелене забарвлення, по краю жовта облямівка. Саме через незвичайне забарвлення пішла ця назва виду ;

Драцена голдена (*D. goldieana*) – Рослина заввишки до 2 метрів, листки до 45см довжини та 2-3см ширини. Листки яскраво зеленого кольору із тонкими жовтими смужками.

В першу чергу відзначається невибагливість, гарний декоративний вид та легкий догляд за рослинами. Попри це, ці рослинні часті вражаються та пошкоджуються шкідливими організмами. В умовах оранжереї найчастіше зустрічаються наступні хвороби:

-Альтернаріоз характеризується появою дрібних плям світлого коричневого відтінку з білуватою серцевиною. Потім плями стають темними і сірими. З рештою уражені ділянки відмирають;

- Борошниста роса характеризується з'явленням на листках білуватого борошняного нальоту, який згодом починає поширюватись по всій рослині та набуває сіро-рожевого кольору;

- Фузаріоз спричиняє пожовтіння нижніх листків, від кінчиків до основи. З часом уражена тканина відмирає, згодом стебло стає м'яким покривається мокрими плямами – гниє. Якщо невчасно виявити ці хвороби та не запобігти їх подальшому розвитку, рослини втрачають свій декоративний вид, стають непридатними для реалізації.

Як показали наші дослідження 2022 року, в умовах оранжереї ТОВ «Нова лінія», серед досліджених видів драцени імунних або високо стійких до даних хвороб нами не виявлено, але рослини драцена духм'яна (*D. fragrans*) на 3,6 - 4,2% уражувалися сильніше фузаріозом, та на 2,4 – 7,2% альтернаріозом, а рослини драцена маргіната (*D. marginata*) мали на 5,6 – 6,8% вищий рівень розвитку борошнистої роси в порівнянні з рослинами інших видів.

## ПЛЯМИСТОСТІ НАГІДОК ЛІКАРСЬКИХ

Миронова Ю.О., Башта О.В.

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

При культивуванні нагідок лікарських найбільш проблематичними виявляються хвороби листя, а саме плямистості. До таких захворювань відносяться церкоспороз та альтернаріоз листя.

Збудником церкоспорозу на нагідках є гриб *Cercospora calendulae*. Симптоми хвороби на листках нагідок проявляються в середині літа: з'являються великі, поодинокі плями, сіруватого кольору з добре помітною тонкою темною облямівкою з нижньої сторони. На плямах формуються чорні кірочки спороношення гриба. Інфекція зберігається в ґрунті та рослинних рештках.

При порушенні сівозміни у ґрунті відбувається накопичення інфекції, і в наступних роках може спричинити ураження 100% рослин в середньому та сильному ступені розвитку хвороби. Церкоспороз істотно впливає не тільки на продуктивність, але і на якість одержуваної сировини. Ступінь розвитку хвороби впливає на вміст біологічно активних речовин. В оптимальних умовах для росту і розвитку культури простежується тенденція до зниження вмісту флавоноїдів в суцвіттях нагідок лікарської.

Збудниками альтернаріозу (макроспоріозу) нагідок є гриби *Alternaria zinnia* і *Alternaria calendulae* (*Macrosporium calendulae*). При ураженні грибом *Alternaria calendulae* хвороба проявляється у вигляді округлих плям на листі, які часто зливаються, коричневі, розміром 0,5 см і більше. Згодом плями стають великими, бурими, нерівномірними.

Плями без облямівки, поступово зливаються. У вологу погоду на їх поверхні формується чорний бархатистий наліт спороношення гриба. Спори поширюються вітром, водою, комахами. Уражені листки жовтіють і передчасно засихають. Інфекція зберігається в ґрунті і на рослинних рештках.

Виявлено в раді країн Європи, в Південній Кореї, Непалі, США та Японії.

При ураженні нагідок грибом *Alternaria zinniae* плями оливково-сірі, часто з вузькою темно-пурпуровою облямівкою, неправильні, розпливчасті, часто зливаються і охоплюють значну частину стебла. На уражених частинах рослини утворюється темно-бурий бархатистий наліт. На квітах утворюються оливково-сірі розпливчасті плями з темно-бурим бархатистим нальотом.

Шкідливість альтернаріозу проявляється в зниженні врожаю через зменшення фотосинтетичної поверхні листя, в пліснявінні насіння і забрудненні сільськогосподарської продукції метаболітами гриба, які можуть бути фіто-, мікотоксинами, алергенами або ферментами.

В рослинній продукції, зараженій видами *Alternaria*, може накопичуватися значна кількість мікотоксинів - грибних метаболітів, небезпечних для людини і тварин.

Протягом літа багато видів роду *Alternaria* здатні утворити кілька поколінь. Утворені на рослинах конідії, переважно, розсіюються за допомогою

вітру і бризок дощу. Види грибів роду *Alternaria* в більшості своїй здатні розвиватися при помірній температурі, однак найбільш руйнівні епіфітотії альтернاریозу виникають майже виключно за умови спекотної погоди, коли середньодобова температура перевищує 20°C. Також необхідною умовою сильного розвитку альтернاریозу є наявність крапельної вологи у вигляді дощів або рясних рос.

## **УРАЖУВАНІСТЬ СОРТІВ ТРОЯНД РІЗНИХ ГРУП ЗБУДНИКОМ ЧОРНОЇ ПЛЯМИСТОСТІ – ГРИБОМ *DIPLOCARPON ROSAE* WOLF**

**Мирошниченко Д.М., Піковський М.Й.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Під час культивування троянд у відкритому ґрунті, однією з найбільш поширених і шкідливих хвороб є чорна плямистість, яку викликає гриб *Diplocarpon rosae* Wolf [1]. Даний патоген є напівбіотрофом, уражує виключно троянди за умов вологого клімату [3]. Хвороба призводить до швидкої дефоліації чутливих сортів. Дане явище може повторюватися під час вегетації рослин і призводити до їх ослаблення, втрати естетичного вигляду, а в окремих випадках і загибелі.

Існує думка, що багато сортів троянд мають низьку стійкість проти хвороб та абіотичного стресу. Дана культура вимагає ретельного догляду [2]. Опитування, проведене серед фахівців садівництва і споживачів, засвідчили, що стійкість проти захворювань є найважливішим фактором, бажаним для респондентів [4].

Чорну плямистість зазвичай контролюють шляхом багаторазового застосування фунгіцидів протягом вегетаційного періоду з врахуванням антирезистентної стратегії. Водночас даний захист вимагає численних витрат на використання дорогих препаратів. У даному аспекті важливими є сорти, які менше уражуються патогенами [5]. Однак, у роботах вітчизняних учених обмаль інформації щодо імунологічної оцінки сортів троянд і їх уражуваність збудником чорної плямистості.

Метою дослідження було оцінити стійкість сортів троянд різних груп проти чорної плямистості, яку викликає гриб *M. rosae*.

Експерименти проводили в умовах міста Києва. Оцінку поширення та інтенсивності розвитку чорної плямистості здійснювали в період максимального розвитку хвороби, яка припадала на другу декаду вересня 2022 року. Для цього використовували шкалу, яка включала градацію (у балах) від 0 до 4.

Встановлено ураження чорною плямистістю усіх досліджуваних сортів чайно-гібридних троянд: Абракадабра, Аскот, Фієста, Ред Інтуїшн, Адмірал, Олександр Пушкін, Керіо, Чармінг Піано, Блек Баккара, Луї де Фюнес, Едді

Мітчел і Ред Ностальжи. Однак найменшого розвитку хвороба набувала на рослинах сортів Фіеста, Аскот і Чармінг Піано.

Серед сортів групи флорибунда (Алабастер, Альфред Сіслей, Марія Терезія, Сім Салабім, Кантри хот кокоа, Бернштейн, Фур Еліс, Блю фо Ю, Алабастер, Помпонелла, Букет де Марі та Революшн флор) менше уражувалися Блю фо Ю, Марія Терезія, Революшн флор, Фур Еліс, Бернштейн і Сім Салабім.

Досліджувані сорти плетистих троянд – Ред Еден Роуз, Індіголетта, Голден Шауерс і Ліхткенігін Лючія мали симптоми розвитку чорної плямистості. Водночас

на рослинах сорту Індіголетта спостерігався найменший розвиток хвороби. Англійська троянда сорту Леді Гамільтон характеризувалася відсутністю ознак чорної плямистості (під час проведення обстеження).

Отже, серед проаналізованих сортів троянд різних груп, усі уражувалися збудником чорної плямистості. Водночас, на окремих із них ступінь розвитку хвороби був меншим. Загалом, інтенсивність ураження рослин залежить від багатьох факторів, які потребують подальшого вивчення. Тому дослідження даного питання в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є перспективним.

## **СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ ГРИБА *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* (LIB.) DE BARY – ЗБУДНИКА БІЛОЇ ГНИЛІ РОСЛИН**

**Піковський М.Й.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Гриб *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary є некротрофом та уражує сотні видів рослин із різних ботанічних родин, викликаючи склеротиніоз або білу гніль. Дана хвороба призводить до недобору урожаю олійних, зернобобових, овочевих культур і викликає втрату декоративності або загибель квітникових рослин. Патоген розмножується за допомогою статевого і вегетативного способів. Останній є найбільш поширеним у природних умовах.

У низці країн світу проведені дослідження, які дозволили розподілити клональні ізоляти *S. sclerotiorum* на окремі групи міцеліальної сумісності, встановити морфологічний поліморфізм та патогенне різноманіття. Тому, дослідження мінливості патогену в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є важливим для оцінки стану популяцій збудника білої гнилі рослин. Водночас, варіабельність ізолятів *S. sclerotiorum* в умовах України не вивчено.

Метою роботи було оцінити групи міцеліальної сумісності *S. sclerotiorum*, дослідити популяції за здатністю продукувати склероції та вивчити патогенні властивості ізолятів гриба, вилучених з різних рослин-живителів (сільськогосподарських культур і квітникових рослин) в умовах Київської, Житомирської та Івано-Франківської областей і м. Києва.

На основі застосування фітопатологічних та мікологічних методів досліджень було вилучено з уражених рослин сої, соняшнику, жоржини, ріпаку

озимого та гороху посівного 42 ізоляти гриба *S. sclerotiorum* – збудника білої гнилі, які зберігали на картопляно-глюкозному агарі (КГА). Для вивчення склероціальної продуктивності ізоляти культивували на КГА в чашках Петрі. Температура інкубування становила +22-23 °С. Після 30 днів проводили обліки. Для оцінки груп міцеліальної сумісності ізоляти в усіх можливих комбінаціях попарно вирощували. Ізоляти були міцеліально сумісні у випадку, коли в зоні взаємодії міцелію лінія реакції не спостерігалася, тоді як між несумісними була наявна лінія різної ширини. Оцінку патогенності здійснювали за площею ураженої поверхні тест-об'єкта.

За результатами досліджень встановлено інтенсивне продукування склероціїв ізолятами *S. sclerotiorum* із популяції G (рослини соняшнику). Найменшу масу склероціїв формували ізоляти Bn28 (0,15г), D21 (0,17 г) та D25 (0,19 г). Найбільш продуктивними щодо накопичення цього показника були ізоляти Han10 та Han 40 (0,43 г), D26 (0,44г) та Han 39 (0,46 г). Усі інші досліджувані ізоляти *S. sclerotiorum* забезпечували формування маси склероціїв у діапазоні 0,21-0,37 г на чашку Петрі. Виявлено варіабельність щодо міцеліальної сумісності різних комбінацій ізолятів *S. sclerotiorum*. Ізоляти, вилучені з рослин сої (популяція А, Київська обл.) характеризувалися найнижчим рівнем міцеліальної сумісності – 14 %. У популяції гриба С (соняшник, Київська обл., Білоцерківський р-н) виявлено найбільшу кількість пар ізолятів – 67 %, які були міцеліально сумісними. Усі досліджувані ізоляти *S. sclerotiorum*, вилучені з різних рослин-живителів, викликали ураження тест-культури та призводили до розвитку патологічного процесу. Найменший ступінь патогенності проявляли ізоляти Han42, Ps37, D21 та Han38. Помірною патогенністю характеризувалися Han8, Han12, Han17, Han16, Gm6, Bn28 та Ps33. Сильну патогенність проявляли ізоляти *S. sclerotiorum*: Han18, D24, Gm2, Ha13, D22, D27, Han14, Ps35, Ps35, Han9, Han11, D23, D26, Han39, Gm5, Han20 та Bn32. Дуже сильний ступінь патогенності мали ізоляти Han40, Han10, Gm3, Gm7, Han19, Han41, D25, Bn31, Gm1, Ps34, Gm4, Bn29 та Bn30.

Оцінені популяції гриба *S. sclerotiorum* проявили широку мінливість за здатністю продукувати склероції. Найбільше їх формували ізоляти Gm2, Han40, D26, Han41, Han39, Han19 – від 23 до 36 штук. Високою продуктивністю щодо накопичення склероціальної маси володіли ізоляти Han10 та Han 40 (0,43 г), D26 (0,44г) та Han 39 (0,46 г). Результати дослідження виявили, що кількість сумісних пар ізолятів у різних популяціях становила від 14 до 67 %. Аналіз співвідношення рівня патогенності ізолятів у популяціях *S. sclerotiorum*, вилучених із різних географічних умов та рослин-господарів, засвідчив про відмінність їх потенціалу агресивності. Ізоляти гриба з дуже сильною патогенністю превалювали в популяціях F та G (40 %), А (57,1 %) та Е (60 %). Отримані результати свідчать про необхідність моніторингу патогенності популяцій збудника білої гнилі рослин в районах вирощування основних сприйнятливих сільськогосподарських культур.

## ВПЛИВ ФУНГІЦИДІВ І БІОПРЕПАРАТІВ ПРОТИ ФІТОФТОРОЗУ КАРТОПЛІ

Положенець В. М.<sup>1</sup>, Немерицька Л. В.<sup>2</sup>, Журавська І. А.<sup>2</sup>,  
Положенець О. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

<sup>2</sup>Житомирський агротехнічний фаховий коледж

Україна має сприятливі природно-кліматичні умови для інтенсивного розвитку фітофторозу. Особливо агресивність збудника *Phytophthora infestans* спостерігається в зоні Полісся і нерідко носить епіфітотійний характер. Втрати врожаю картоплі від фітофторозу в окремі роки сягають до 50 %, а патогенез хвороби продовжується у вигляді загнивання бульб при зберіганні врожаю.

Метою наших досліджень передбачалося вивчення впливу фунгіцидів і біопрепаратів проти фітофторозу картоплі в умовах Полісся України. Експерименти здійснювали протягом 2019–2021 рр. на базі Житомирської філії Інституту експертизи сортів рослин.

У досліді використовували наступні фунгіциди Орвего (1,0 л/га), Полірам (2,0 л/га), Сігнум (0,25 кг/га) та біопрепарати – Планріз (обробка бульб 1:1000) і Гумат натрію (0,5 кг/т і 1,2 кг/га відповідно). Площа облікової ділянки складала 50 м<sup>2</sup>. В контролі рослини обробляли водою. За еталон використовували Акробат МЦ в дозі 2 кг/га. Агротехніка вирощування картоплі загальноприйнята для гребневого садіння з міжряддям 70 см., сорт Беллароза. Отримані результати досліджень обробляли методом дисперсійного аналізу.

Отримані експерименти свідчать, що сумісна обробка картоплі фунгіцидами і біопрепаратами затримувала появу симптомів фітофторозу на 13–17 днів порівняно з контролем (обробка водою).

Застосування Орвего (1,0 л/га), як у чистому вигляді, так і в комплексі з біопрепаратами показало позитивну фунгіцидну дію протягом всього вегетаційного періоду картоплі. Вище зазначені препарати знизили розповсюдженість фітофторозу до середини серпня на 42,1–47,2 %, проти 100 % в контролі та 84,5 % порівняно з еталоном (Акробат МЦ). Розвиток збудника *Phytophthora infestans* становив на рівні 1,2–8,9 %, або відповідно менше ніж в контролі на 31,5–55,8 %.

Отже, отримані експерименти свідчать, що серед фунгіцидів найбільшу ефективність проти збудника фітофторозу забезпечив фунгіцид Орвего (1,0 л/га) в комплексі з біопрепаратом Планріз, що викликало мінімальну ураженість бадилля картоплі в кінці вегетаційного періоду. Максимальна прибавка врожаю порівняно з контролем становила відповідно 6,2–7,9 т/га. При цьому бульби з симптомами фітофторозу були відсутні, як при збиранні врожаю, так і при закладанні картоплі на зберігання.

Отриманий чистий прибуток від обробки картоплі фунгіцидом Орвего в чистому вигляді і в комплексі з Планрізом складав відповідно 25,1–46,1 тис. грн/га.



Висновок. Використання фунгіциду Орвего, як в чистому вигляді, так і в комплексі з Планрізом, затримувало розвиток фітофторозу картоплі на 13–17 днів порівняно з контролем та знизило розвиток зазначеного фітопатогену на 58,1–75,4 %. Технічна ефективність препаратів сягала до 80 %.

## **БІЛА ГНИЛЬ СОНЯШНИКА В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**Попкова І.Ю., Башта О.В.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Основним завданням сучасної технології вирощування соняшника, є отримання максимальних та високо якісних урожаїв, що неможливо без ефективного контролю хвороб. Найбільш поширеними та шкодочинними хворобами соняшника є біла, сіра та вугільна гнилі. При неналежному фунгіцидному захисті втрати врожаю від хвороб сягають близько 50%.

Біла гниль – (*Sclerotinia sclerotiorum*) поширена в усіх зонах України, де вирощують соняшник. Шкідливість хвороби проявляється у зрідженні посівів у результаті випадання уражених молодих рослин, передчасного дозрівання хворих рослин, в результаті чого формується шупле насіння зі зниженими посівними та технологічними якостями. Недобір врожаю може сягати 30– 50%, а у роки епіфітотійного розвитку хвороби і більше.

Хвороба проявляється у вигляді трьох форм: кореневої, стеблової і кошикової. Коренева форма характеризується ураженням кореневої системи. Корені стають м'якими, у вологому ґрунті покриваються білим нальотом – грибноцею збудника хвороби. Стеблова форма проявляється як на сходах, так і на дорослих рослинах у вигляді бурувато-коричневих плям, у місцях ураження тканина руйнується. Кошикова форма характеризується утворенням на тильному боці кошиків блідо-коричневих плям, тканина стає мокрою і легко продавлюється.

*Sclerotinia sclerotiorum* інтенсивно розвивається за високою вологістю повітря. Збудник здатен розвиватися в широких температурних межах від 0 до 30°C. Оптимальні умови складаються при поєднанні високої відносної вологості повітря 90-100 % і температури 15-22°C.

Використання стійких до хвороб сортів - найрадикальніший, економічно обґрунтований та екологічно безпечний захист рослин. Такі сорти, безумовно, будуть відігравати все важливішу роль у боротьбі зі шкідливими організмами, бо вирощування їх дає великі переваги в порівнянні зі сприйнятливими.

Вивчення поширення та розвитку білої гнилі проводили в господарстві Сугнет Агросотрану в Ружинському районі Житомирської області. Встановлено, що соняшник гібриду Арена ПР у фазі цвітіння в 2022 році був уражений білою гниллю до 4%. На гібриді Капрал, в цей саме період, ураження становило 7%. У фазу бурого кошика гібрид Арена ПР був уражений хворобою на 13%, а гібрид Капрал уражувався до 17%.

Визначення особливостей проявлення білої гнилі соняшника та її розвиток на різних гібридах дасть змогу вчасно та кваліфіковано проводити заходи захисту від хвороби.

## ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СОРТІВ КАРТОПЛІ ПРОТИ РИЗОКТОНІОЗУ

Радковська Г.П., Піковський М.Й.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Картопля є цінним харчовим продуктом у світі. Згідно з даними ФАО площі вирощування картоплі у світі сягають 19 мільйонів га. Водночас світове виробництво бульб складає 380 мільйонів тон [3]. Урожайність культури на пряму залежить від якості бульб, їх кількості та фракції. На формування цих показників можуть впливати багато факторів, одним із яких є розвиток грибних, бактеріальних, вірусних та інших хвороб картоплі [1, 2, 4].

Однією із найбільш поширених грибних хвороб картоплі є чорна парша або ризоктоніоз. Хвороба розповсюджена в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України, викликаючи зниження врожайності та погіршення товарного вигляду бульб [1]. Збудником хвороби є гриб *Rhizoctonia solani* J.G. Kuhn (*Thanatephorus cucumeris* (A.V. Frank) Donk.), який тривалий час може зберігатись в ґрунті у вигляді дрібних чорних склероціїв і навесні, за сприятливих умов, проростати та уражувати проростки, а надалі – бульби картоплі [3, 5].

Для контролю розвитку ризоктоніозу використовують різні методи захисту, які ґрунтуються на дотриманні сівозміни, використанні хімічних фунгіцидів для обробки бульб та ґрунту перед посадкою, що обмежує загибель сходів картоплі. Водночас актуальним є культивування сортів, стійких проти чорної парші. При цьому виникає потреба в оцінці їх ураженості патогеном.

Тому, для визначення стійкості картоплі проти ризоктоніозу, в умовах Білоцерківського району Київської області протягом вегетаційного періоду 2022 року вирощували сорти різних груп стиглості: Рів'єра, Ред Скарлет, Каррера, Невська, Сіфра, Либідь, Фурор, Фламенко та Пікассо. Експерименти проводили на природньому інфекційному фоні. При збиранні картоплі було відібрано середню пробу та обліковано 100 бульб кожного сорту щодо наявності симптомів ризоктоніозу та розвитку хвороби за 5-ти бальною шкалою. Діагностику захворювання та оцінку ураження зразків проводили у проблемній науково-дослідній лабораторії "Мікології і фітопатології" кафедри фітопатології НУБіП України.

Характерними симптомами ризоктоніозу була наявність на поверхні бульб картоплі чорних утворень – склероціїв гриба. Вони мали різні форми та розміри. Шкідливість хвороби у такому випадку проявляється насамперед у погіршенні товарного вигляду. Використання уражених бульб картоплі, як насінневого матеріалу, може сприяти розповсюдженню інфекції, оскільки склероції (скупченням міцелію гриба), за сприятливих умов здатні проростати та викликати інфікування проростків і бульб.

За результатами проведених обліків встановлено, що майже усі досліджувані сорти картоплі уражувались ризоктоніозом. Низький ступінь розвитку хвороби виявлено на бульбах сортів Каррера, Фламенко, Фурор і Пікассо. Середнім ступенем ураження характеризувалися сорти Рів'єра, Ред

Скарлет, Невська та Сіфра. На бульбах картоплі сорту Либідь у 2022 році симптомів ураження ризоктоніозом не виявлено.

Загалом, подальші наші дослідження будуть зосереджені на оцінці стійкості сортів картоплі проти ризоктоніозу за різних умов вегетаційних періодів.

## **ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ЦЕРКОСПОРОЗУ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ В УМОВАХ СТОВ «ВІДРОДЖЕННЯ» ФАСТІВСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**Стаценко Є.В., Глим'язний В.А.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Цукровий буряк - стратегічно важлива у нашій країні, основна технічна культура Лісостепу України, є різновидом буряка звичайного. Виробництво цукру є важливою галуззю сільського господарства, а коренеплоди буряку цукрового - головна сировина для цукроваріння (31 % світового виробництва). Цукор - це загальна назва групи простих вуглеводів, які використовуються в повсякденному приготуванні їжі людей. При врожайності коренеплодів буряку цукрового в 300 ц/га, крім 30 - 36 ц білого цукру можна одержати за рахунок гички, жому і меляси до 50 ц кормових одиниць, та до 450 кг перетравленого протеїну. Тому бурякосіяння поєднується з розвитком скотарства, яке забезпечує галузь великою кількістю органічних добрив. Важливе агротехнічне значення цукрових буряків, оскільки їх вирощування у сівозміні підвищує культуру землеробства. В сівозмінах цукрові буряки - кращий попередник для ярих зернових культур. Надзвичайно велике значення виробництва буряку цукрового у зміцненні економіки як окремих господарств, так і країни в цілому.

Хвороби цукрових буряків умовно можна поділити на дві великі групи: хвороби коренеплодів та хвороби листового апарату. До основних хвороб листового апарату відносять і церкоспороз (*Cercospora beticola* Sacc). Хвороба проявляється у вигляді плямистості листя і за досить короткий час може призвести до повної втрати фотосинтезуючого апарату рослини. Плями округлі попелястого кольору, діаметром 2-10 мм, часто з червоно-бурою облямівкою. В коренеплодах уражених рослин накопичується так званий «шкідливий азот», який під час цукроваріння збільшує вихід патоки і зменшує вихід цукру. Наслідки хвороби призводять до втрат цукру з 1 га від 10 до 70%. Що економічно несе високі збитки для підприємств що спеціалізуються на вирощуванні цукрового буряку.

Як показали наші дослідження протягом вегетаційного періоду 2022 року, серед досліджених гібридів буряку цукрового, що вирощувалися в умовах СТОВ «Відродження» імунних або високо стійких до церкоспорозу нами не виявлено, але рослини гібриду Монсан на 4,2 – 8,4% менше уражувалися хворобою в порівнянні з рослинами інших гібридів.

## АЛЬТЕРНАРІОЗ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ

Швидченко К. Р., Гентош Д. Т.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Серед багатьох лікарських рослин ехінацея пурпурова входить до десяти найбільш популярних лікарських рослин серед виробників та споживачів. Це пояснюється перш за все її імуномодулюючими, протизапальними і бактеріостатичними властивостями завдяки цілому комплексу біологічно активних сполук.

Тривале вирощування ехінацеї пурпурової на одних і тих самих площах, необґрунтоване розширення зайнятих культурою площ та недотримання технології вирощування досить часто спричиняє появу спалахів хвороб різної етіології, в тому числі, й альтернаріозу.

Збудником альтернаріозу ехінацеї пурпурової є гриб *Alternaria rudbeckia* Nelen. Даний збудник належить до роду *Alternaria*, класу *Dothideomycetes*, порядку *Pleosporales*, родини *Pleosporaceae*. Конідієносці збудника знаходяться на верхній поверхні листків, поодинокі або зібрані по 2-3, бурого або світло-бурого забарвлення, прямі, прості, з перегородками, 50-92 x 6,7-7,5 мкм. Конідії циліндричні, з округлою основою і злегка звуженою вершиною, рівномірно забарвлені, світло-бурі або бурі, з 1-3 поздовжніми і 9-12 поперечними перегородками, 70-135 x 10-16 мкм.

Гриб розмножується за допомогою конідій. Оптимальна температура проростання конідій становить 28°C. Зараження патогеном зазвичай відбувається при ослабленні тканин рослини, особливо за умов дощової осені та дещо підвищеній температурі. Гриб викликає мацерацію тканин ураженої рослини. Патоген зимує у вигляді конідій та грибниці. Джерелом інфекції альтернаріозу ехінацеї пурпурової є заражене насіння та уражені рослинні рештки.

Альтернаріоз ехінацеї пурпурової відмічався на рослинах третього року вегетації у фазу бутонізації-цвітіння. На листках ехінацеї пурпурової спостерігалися округло-кутасті або продовгуваті плями між жилками листка, темно-бурого або бурого забарвлення. Уражені листки жовтіли та передчасно засихали. Найвищий прояв хвороби відмічався у роки з підвищеною температурою повітря. Поширення хвороби в різні роки коливалося від 44,0 % до 80,0 %, а розвиток хвороби – від 12,0 % до 53,0 %.

Під час проведення досліджень з вивчення шкідливості альтернаріозу на ехінацеї пурпуровій відмічено напрям до зниження окремих біометричних показників росту і розвитку рослин відповідно до зростання ступеню ураження хворобою. Зокрема, при збільшенні балу ураження можна було спостерігати зменшення кількості суцвіть у рослини, зниження довжини та маси кореня, загальної висоти рослини. Негативний вплив ураження альтернаріозом на ріст і розвиток рослин ехінацеї пурпурової викликав зниження продуктивності, як надземної маси, так і коренів з кореневищами, тому маса трави і маса коренів

уражених рослин була значно меншою у порівнянні із здоровими рослинами ехінацеї.

Для ехінацеї пурпурової більш характерним є опосередкований недобір, він значно вищий за прямий, з огляду на те, що в лікарській рослинній сировині допускається не більше 5-10% частин з невластивим забарвленням – пожовклих, побурілих чи почорнілих. Із загальної маси сировини у разі ураження доводиться вилучати хворі рослини чи їх органи, тому втрати при цьому прямо пропорційні кількості уражених органів. До того ж, у багатьох випадках уражені рослини набувають неприємного запаху прілості. Якісна ж сировина повинна мати свій, властивий лише їй, запах.

Вивчення прояву хвороб показало, що альтернаріоз завдає великої шкоди посівам ехінацеї пурпурової, що призводить до неможливості використання її сировини у лікарському рослинництві.

## **БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ОТРИМАННЯ ЗДОРОВОГО ПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ.**

**Хрущова І., Швидченко І., Башта О.В., Гентош Д.Т.**

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

Багаторічний моніторинг фітосанітарного стану ехінацеї встановив, що за більш півстоліття з моменту інтродукції цієї рослини відбулося формування комплексу шкідливих організмів. В умовах Лісостепової зони України були ідентифіковані такі хвороби ехінацеї як борошниста роса, кореневі гнилі, вірусна мозаїка, плямистості, мікоплазмозна жовтяниця. Плямистості викликали гриби із родів *Cercospora*, *Septoria*, *Colletotrichum*, *Phyllostycta*, *Peronospora*, *Ramularia*, *Alternaria*, *Macrosporium*, *Phytophthora*. Для кожного збудника характерні свої симптоми. Плямистості щорічно складають 30% захворювань на посівах. Проявляються на другий- третій рік життя у 15-20% рослин, також можуть зустрічатися у фазі цвітіння чи у другій половині вегетації.

Зараження збудниками відбувається ще починаючи з насіння. Поверхня насіння ехінацеї забруднена спорами мікроорганізмами, в тому числі спорами грибів, які викликають плямистості. З метою отримання чистого, незараженого, матеріалу проводять стерилізацію за допомогою відповідних речовин. Речовину підбирали таким чином, щоб вона вбивала всі патогени, але якомога менше шкодила тканині рослин. Також розчин має легко вимиватись із тканини за допомогою дистильованої води. Бутенко Р. Г. рекомендує застосовувати для стерилізації насіння сулеми ( $HgCl_2$ ) – речовина хоч токсична і вимагає обережності у зберіганні та використанні, проте є часто використовуваною серед інших речовин завдяки хорошим результатам стерилізації.

Роботу з культурою клітин в умовах *in vitro* проводили у асептичних умовах. Стерильні життєздатні експланти через 1 місяць пересадили на середовище МС із різною концентрацією 6-бензоамінопурину (6-БАП) — цитокініну — фітогормону, який стимулює поділ клітин.

На етапі укорінення, перед висадкою у ґрунт, застосовували ауксини:  $\beta$ -індоліл-3-оцтову кислоту (ІОК) та індоліл-3-масляну кислоту (ІМК) — фітогормони, що стимулюють ріст коренів. Рослини нарощували більшу кількість коренів та стали більш пристосованими до ґрунту. 35 штук здорового пророслого насіння було висаджено на середовища з різною концентрацією 6-БАП (по 6 експлантів на кожну концентрацію).

Отже, найбільш ефективною для мікроклонального розмноження виявилася концентрація у 0,8 мг/л фітогормону. 6 пророщених насінин дали 22 експланти (коефіцієнт розмноження 3,7), в той час як найменший результат у коефіцієнті розмноження показала концентрація 0,0 мг/л (коефіцієнт 1).

Перед висадкою у торф необхідно було наростити головні корені ехінацеї для підвищення ефективності адаптації. Для цього до поживного середовища було додано фітогормони — ауксини. Було взято два ауксини — ІОК та ІМК з різною концентрацією у класичному середовищі MS.

Після чого рослини, які були вирощені при різних концентраціях фітогормонів, та які утворили головні корені, були висаджені у торф. Ефективність адаптації складає 90%, прижилося 64 рослини із 71.

## FUNGI PROTECTING MUSHROOMS

**Andrii P. Gryganskyi<sup>1</sup>, Antonina Vuek, Lyudmyla Kava, Vira V. Kutovenko<sup>2</sup>,  
Ann E. Hajek<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>UES Inc., Dayton, OH, USA;<sup>2</sup>National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine;<sup>3</sup>Cornell University, Ithaca, NY, USA

Mushroom growing is a highly technological branch of agriculture, which allows year-around harvest of mushroom fruitbodies based on a high degree mechanization, automation, and climate control. However, the process is still prone to various pests. Some of the most widespread harmful insects are mushroom flies from the genus *Lycoriella*. Their larvae damage mushroom cultures by drilling holes into fruitbodies. They also significantly reduce the yield and quality of harvested mushrooms. In this study we identified and described one of the major fungal pathogens of *Lycoriella*: *Pandora gloeospora*. This entomophthoralean fungus infects and kills mushroom fly imagos, causes the flies to climb up on the walls of cultivation facilities (so called ‘climbing effect’). At the elevated surfaces, after the fly has died, the actively released ballistospores of the pathogen are disseminated to infect new insects more efficiently. This fungus is phylogenetically close to other *Pandora* species, especially to *P. neopyralidarum* and *P. kondoiensis*. Genus *Pandora* contains over thirty species, most of which are pathogenic to various Diptera and Hemiptera. Our study provides a first molecular record and phylogenetic placement of *P. gloeospora*.

**IMPACT OF BIOSTIMULANTS REGOPLANT AND STIMPO ON RNAI-BASED INHERITANCE OF WHEAT RESISTANCE TO PATHOGENIC MICROMYCETES *FUSARIUM GRAMINEARUM***

**Tsygankova V.A.<sup>1</sup>, Stefanovska T.R.<sup>2</sup>, Yemets A.I.<sup>3</sup>, Blume Y.B.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*V.P. Kukhar Institute of Bioorganic Chemistry and Petrochemistry, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

<sup>2</sup>*National University of Life and Environmental Sciences, Kyiv, Ukraine*

<sup>3</sup>*Institute of Food Biotechnology and Genomics Nat. Acad. Sci. of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

**Introduction.** The elaboration of new progressive technologies for in improving the productivity and quality of products is the main task for successful development of agriculture over the world. Many crops are susceptible to a wide range of diseases caused by an abundance of pathogens and parasites that negative impact on the genetic potential, resulting in decrease in yield and quality of crop production. The worldwide spreading of diseases caused by pathogenic micromycetes *Fusarium graminearum* leads to significant losses in the agricultural sector [1].

Unfortunately, the solution of this global problem requires a lot of efforts of scientists and manufacturers, and the improving of the crop quality requires a significant use of a wide range of chemical fungicides [2]. Without prejudice to the safety requirements according to the manufacturer's guidelines, fungicides largely impair the realization of the genetic potential of cultivated plants, violate the soil microbial biodiversity, and damage the environment and the health of farmers and consumers. The fungicides, their compositions and analogs lead to the development of resistant strains of pathogens and reduce the genetic potential of plant varieties and their hybrid varieties [2].

The elaboration of the alternative environmentally friendly methods, which improve plant growth and development, comes out on top, in favor of this strategy suggest materials of the First World Congress on the use of biostimulators in agriculture (Strasbourg, France, November 2012) and the Second World Congress on the use of biostimulators in agriculture (Florence, Italy, November 2015) [3, 4]. The important interest is the strategy of induced resistance of plants using stimulating the immune system of plants, natural molecules mimicking the attack of a pathogen or danger states.

Our molecular-genetic researches showed that natural biostimulants created at the National Enterprise Interdepartmental Science and Technology Center "Agrobiotech" of NAS and MES of Ukraine considerably increase plant immune resistance to the different phytopathogenic organisms due to their stimulation action on the synthesis in the plant cells small regulatory si/miRNA that participate in RNAi-process or posttranscriptional gene silencing (PTGS) in plants [5]. Gene silencing, which is mediated by either degradation or translation arrest of target mRNA, has an important role in adaptive protection of plant against viruses, in

genome defense against mobile DNA elements and regulation of gene expression during plant ontogenesis [5].

The aim of our work is study the effectiveness of the use of biostimulants Regoplant and Stimpo to increase the resistance of wheat plants to pathogenic micromycetes *Fusarium graminearum*.

**Materials and methods.** In the laboratory experiments we studied a post-effect of biostimulants Regoplant and Stimpo on the second generation of wheat plants var. Lastivka and Princess Olga. These plants were not treated by biostimulants; however, they were obtained from seeds of the first generation of wheat plants that were infected by pathogenic micromycetes *Fusarium graminearum* and were treated by biostimulants (experimental plants) or not treated by biostimulants (control plants). Specificity of bioregulators post-effect was determined according to: 1) integral indicators of growth and development of control and experimental 7-day old seedlings; 2) molecular-genetic indicators: the difference in the degree of hybridization between the basic constituents of plant immune system - si/miRNA isolated from experimental 7-day old seedlings and mRNA of control seedlings using Dot-blot hybridization method [6]. Small regulatory si/miRNA was isolated from experimental seedlings by our elaborated method [6].

**Results.** Our laboratory experiments demonstrated the inheritance of the second generation of wheat plants resistance to pathogenic micromycetes *Fusarium graminearum*. We found that wheat plants of the second generation which were not treated with biostimulants, maintain high viability and resistance to pathogenic micromycetes of *Fusarium graminearum* which is similar to the results obtained on the first generation of plants treated with biostimulants Regoplant and Stimpo grown on the infectious background. The molecular-genetic analysis using Dot-blot method showed a decrease in the degree of hybridization between si/miRNA and mRNA to 82-88 % in second generation of plants grown from seeds of the first generation of plants treated with biostimulants Regoplants and Stimpo grown on an infectious background, as compared with an increase in the degree of hybridization between si/miRNA and mRNA to 98 % of control plants.

**Conclusions.** It was found that the biostimulants Regoplant and Stimpo greatly increased the inheritance of wheat resistance to pathogenic micromycetes of *Fusarium graminearum*. We concluded that principal mechanism of these biostimulants in plant cells includes increased synthesis of small regulatory si/miRNA, which has antipathogenic properties. The obtained molecular-genetic indicators indicate that at the phase of seed embryogenesis, the genome of plant embryos is reprogrammed under the action of biostimulants due to the activation of the expression of genes encoding antipathogenic si/miRNA.



## **ЕКОЛОГІЧНО ОРІЄНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ПОРУШЕНИХ ҐРУНТІВ**

**Бережняк Є.М.**

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

Серед різноманіття чинників, які негативно впливають на властивості та родючість ґрунтів цього річ додалися ще й екологічні проблеми, що пов'язані із веденням військової діяльності. Утворення вирв на поверхні ґрунтів внаслідок потраплянь артилерійських снарядів, мінування територій, забруднення паливом та нафтопродуктами – всі ці чинники суттєво порушують поверхню ґрунтів та їх властивості. У зв'язку із цим необхідно проводити пошук альтернативних екологічно безпечних технологій відновлення порушених ґрунтів.

Якщо аналізувати європейський досвід у провідних розвинених країнах, то досить поширеним і перспективним методом очищення ґрунтових забруднень є фіторемедіація, під якою слід розуміти використання рослинного матеріалу для очищення ґрунтів та ґрунтових вод від поліутантів - важких металів, радіонуклідів, вуглеводнів та інших шкідливих сполук [1-3]. Варто також звернути увагу і на біологічній очистці техногенно-порушених ґрунтів нафтопродуктами (біоремедіації), що базується на використанні мікроорганізмів-деструкторів нафти і нафтопродуктів та їх рекомбінованих штамів. Також доволі корисними у цих процесах можуть бути асоціації мікроорганізмів-деструкторів, біосурфактантів (поверхнево-активних речовин мікробного походження, здатних емульгувати вуглеводні нафти). Виділяють два основних підходи для біоремедіації: біостимуляцію та біоаугментацію [4].

Необхідно зазначити, що біостимуляція ґрунтується на активізації мікрофлори у середовищі та використовується повсюди, де природний мікробіоценоз зберіг життєздатність і характеризується достатнім видовим різноманіттям. Активізацію мікрофлори здійснюють шляхом створення оптимального середовища для розвитку певних груп мікроорганізмів-нафто-деструкторів. Так, у дослідженнях із забрудненими нафтою зразками ґрунту можна встановити, які екологічно безпечні добрива необхідно вносити з метою стимуляції зростання мікроорганізмів, які здатні утилізувати забруднювачі [5]. Слід зазначити, що нафтозабруднений ґрунт характеризується дефіцитом азоту, фосфору, мікроелементів, містить мало води і кисню. У мікроорганізмів, які відчують нестачу тих чи інших елементів, спостерігається різке зниження вуглеводоокислюючої активності, що призводить до зупинки процесу біоремедіації [6].

Перевагами фіторемедіації, порівняно з традиційними ремедіаційними технологіями є відсутність або невелика кількість, виникаючих вторинних відходів, мінімальні порушення природних екосистем; можливість застосування, як на малих, так і на відносно великих територіях, що є екологічно виправданим [7]. Крім того, вирощування рослин призводить до поліпшення властивостей ґрунтів і запобігає ерозійним процесам. Також й економічна ефективність технології фіторемедіації є вагомим і вказує на її

користь. Головною причиною порівняно низької вартості полягає у тому, що рослини є природними установками з очищення ґрунту, які працюють на сонячній енергії. За оцінками американських фахівців фітореMediaція 1 т забрудненого ґрунту обходиться в 10–35 доларів, біореMediaція *in situ* в 50–150 доларів, відмивання ґрунту в 80–200 доларів, екстракція розчинниками в 360–440 доларів, а спалювання в 200–1500 доларів [8].

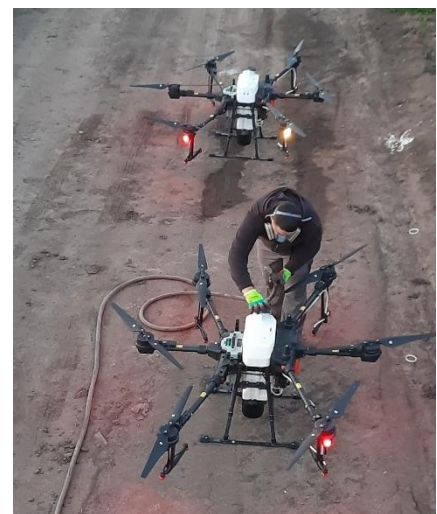
Що стосується вітчизняної практики у даному питанні, то нині вчені працюють над розробками ефективності вирощування такої культури як *міскантус гігантський*. Ця посухостійка енергетична культура на ґрунтах Лісостепу України не потребує здійснення щорічної оранки протягом багатьох років, зростає за відсутності використання засобів захисту рослин, а також без застосування добрив й здатна забезпечити відносно дешевою енергетичною сировиною в обсязі 17-25 т/га сухої маси вже на третій рік вирощування. Крім того, ця енергетична культура секвеструє значну кількість вуглецю у потужній кореневій системі, частка якої поступово перетворюється на гумус, тобто покращує ґрунтові властивості та біорізноманіття, проявляє потужну лікувальну здатність, що забезпечує відтворення родючості ґрунту. Отже вирощування *міскантусу гігантського* на грубо рекультивованих ґрунтах сприяє отриманню дешевої енергетичної біосировини, відтворенню родючості і зменшенню розораності ґрунтів, збереженню біорізноманіття, підвищенню рівня екологічної безпеки землеробства та є доступним способом протидії змінам клімату.

## УЛЬТРАМАЛООБ'ЄМНЕ ВНЕСЕННЯ ХІМІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕЛІКОПТЕРІВ

Бовт І. Г., Дмитрієва О.Є., Волинський В.М.

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

Внесення ЗЗР дронами – це ефективний та економічно вигідний спосіб обробки полів. Відсутні технічні колії, немає потреби брати дозволу, як для аероВнесення. Низький рівень шуму призводить до зменшення проблем із місцевим населенням прилеглих населених пунктів, оскільки вони часто й не здогадуються що ідуть польові роботи. Ультрамалооб'ємний спосіб внесення передбачає низьке використання води, в деяких випадках – зменшене використання ЗЗР. За рахунок дрібної краплі (в середньому 100 мікрон) досягається ефективно покриття рослини, формується «хмаринка», яка через потоки повітря від пропелерів прижимається до рослини, за рахунок вихрових потоків досить ефективно покривається і нижня частина листка рослини. Невеликі витрати паливо-мастильних матеріалів, вони



необхідні тільки для роботи генератора. Зменшується кількість осіб, яка задіюється в роботі, переважно це 1, або 2 людини. Не потрібно задіювати техніку та персонал для підвозу води.

ТОВ «Агродрон» працює з серпня 2019 року. Займається моніторингом, внесенням хімічних засобів захисту рослин. За цей час опрацьовано близько 11 000 гектарів сільськогосподарських земель у Хмельницькій, Тернопільській, Чернівецькій та Рівненській областях. Співпраця проводиться з агрохолдингами «Кернел», «Вітагро», «Аграрні Системні ехнології» та з більше ніж з двома десятками фермерських господарств. Працівники товариства набули досвіду надійного керування «дронами» та якісного внесення більшості категорій препаратів (гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів, десикантів, регуляторів росту). Весь об'єм роботи було здійснено з допомогою двох безпілотників DJI MG-1P з об'ємом бака 10 л. Робочий екіпаж – 4 людини, які працюють позмінно (2+2), при цьому виконується дві ролі – оператор та помічник оператора (дозаправляє дрон, заряджає батареї). Якщо



використовується один дрон – 2 людини (1+1).

Робота здійснюється двома 20 літровими дронами DJI Agras T20, із зарядними станціями, батареями, пультами керування. Час одного вильоту триває 10-12 хвилин. В залежності від виліву та встановленої ширини захвату за цей час одним дроном обробляється 2-2.5 га. Дозаправка відбувається з допомогою заправочної станції, тобто за допомогою насоса, та хімостійкого шлангу.

В середньому при роботі використовується вилів робочої суміші від 5 до 10 л на гектар.

Ефективна висота внесення – 2-5 метрів над культурою, ефективна ширина внесення – 7-9 метрів. Швидкість обробки 7 м/с.

Робоча суміш готується у окремій 500 літровій бочці. Інколи спочатку створюється маточний розтвор (наприклад порошок або густу емульсію необхідно спочатку розчинити в 10 літрах, а вже потім у великій бочці, для кращого розмішування). У бочці відбувається постійне циркулювання, щоб уникнути осаду. Також є бочка для води на 1500л.

Дрон – Гексакоптер (шість моторів), матеріал – карбон, пластик, алюміній. Для перевезення компактно складається. Має лідар, для виявлення перешкод та утримування висоти над культурою.

Керування та планування місії здійснюється пультом керування, переважно в автоматичному режимі. Під час роботи можна змінювати всі параметри роботи дрона. Підготовка до роботи поля також здійснюється з допомогою пульта, створюються напрямки «гонів» поля (ліній), задається точка початку роботи. Розмітку поля можна робити обійшовши поле з пультом та

натискаючи на контрольні точки, або облетівши його по периметру з допомогою дронів. Також є можливість зробити аерофотозйомку поля додатковим дроном для картографування та здійснити розміщення контурів по свіжому зображенні як у супутниковому режимі Гугл мепс, так і вручну через компютер. Також є дрони з мультиспектральними камерами, які допомагають спланувати роботу дрона оприскувача так, щоб він працював лиш у тих місцях де потрібно.

Внесення засобів захисту рослин дронами на сьогоднішній день є перспективним напрямом у регулюванні чисельності шкідливих організмів.

## **АНАЛІЗ ВПЛИВУ МІКРОБНИХ БІОПРЕПАРАТІВ НА ВМІСТ ЗАЛИШКІВ ПЕСТИЦИДІВ У ҐРУНТІ**

**Будакова А.В., Сальнікова А.В., Бондарь В.І.**

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

Інтенсивне використання пестицидів призводить до накопичення їх залишків у ґрунтах, а залишки пестицидів у свою чергу впливають негативно на якість сільськогосподарської продукції. Саме тому дослідження шляхів зменшення кількості залишків пестицидів у ґрунтах є актуальним завданням для зниження антропогенного навантаження на агроєкосистему. Залишкові кількості пестицидів самі речовини та їх похідні, тобто продукти перетворення в живих системах та у навколишньому середовищі.

У ґрунтах України досліджуються лише найпоширеніші залишки хлорорганічних та фосфорорганічних пестицидів, зокрема, ДДТ, гексахлоран, які можуть мігрувати у системі ґрунт-рослина, ґрунт-вода і т.д. Обсяги внесення пестицидів при традиційному сільському господарстві в Україні зумовлюють необхідність контролю залишків пестицидів у ґрунтах та сільськогосподарській продукції.

Токсичність залишків пестицидів залежить від виду пестициду, його фізико-хімічних властивостей, дії на живі організми та часом зберігання у навколишньому зберіганні. Час розкладу пестицидів – це час за який кількість діючої речовини досягне допустимих рівнів.

Європейський Союз планомірно йде по шляху скорочення використання небезпечних хімічних засобів у сільському господарстві, про що йдеться у Стратегії розвитку Європи Green Deal та програмі «Від ферми до виделки».

З огляду на широке використання біопрепаратів мікробного походження, зокрема біодобрив, для живлення сільськогосподарських культур, основні переваги застосування цих речовин включають:

- 1) підвищення продуктивності сільськогосподарських культур на одиницю площі та часу;
- 2) знижені енергетичні потреби;
- 3) контроль і підтримання належних властивостей і родючості ґрунту;
- 4) зниження ризику забруднення ґрунту та води;
- 5) захист посівів від патогенних організмів [1].

Біоремедіація з використанням мікроорганізмів, що виробляють біодобрива, є новою перспективною областю наукових досліджень [2]. Встановлено, що біодобрива зменшують перехід важких металів із ґрунту забрудненого As, Cr та Zn [3].

Стійкість фунгіциду, хлорталонілу, у шпинаті та зеленій цибулі досліджували після застосування фунгіциду разом із або без спільного застосування біодобрива (мікробного консорціуму Arka), що спричинило підвищення врожайності, не завдаючи шкоди навколишньому середовищу, тим самим прискорюючи зменшення залишків хлорталонілу в продуктах [4].

Для ремедіації ґрунтів використовують ціанобактерії *Anabaena circinalis* і *Nostoc commune*, вони знижують дози хімічних речовин, які склалися з діамонійфосфату (ДАФ) і сечовини (46% азоту). Встановлено вплив цих бактерій на компоненти росту та врожайність сільськогосподарських культур та для зменшення негативного впливу хімічного забруднення ґрунту [5]. Проведені наукові дослідження показали, що обробка сумішами ціанобактерій *Nostoc commune* та органічного добрива призвели до зменшення накопичення рослинами важких металів, таких як Pb, Cd і Ni [6].

Отже, біопрепарати мікробного походження застосовуються для впливу на процеси розкладу забруднюючих речовин у ґрунтах. Оскільки пестициди є поширеними забруднюючими речовинами, які необхідно контролювати як у ґрунті, так і сільськогосподарській продукції, потрібно проводити дослідження щодо впливу мікробних препаратів на залишки пестицидів.

## **МІКРОБНА БІОМАСА В ҐРУНТІ ЗА ВПЛИВУ ПРОНИКАЮЧОЇ РАДІАЦІЇ**

**Волкогон І.В., Ілєнко В.В.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Як відомо, ґрунтова мікробна біомаса (МБ) бере участь у формуванні та стабілізації агрегатів, детоксикації забруднюючих речовин і є раннім індикатором якості ґрунту (Brookes et al., 1982; Angers et al., 1993). Найважливішою функцією МБ ґрунту є розкладання рослинної мортмаси, відмерлих мікроорганізмів і ґрунтової органічної речовини. При здійсненні процесів розкладання МБ отримує (іммобілізує) і вивільняє (мінералізує) поживні речовини. Без цієї життєво важливої діяльності мертва рослинна біомаса або детрит накопичувалися б і обмежували доступні поживні речовини для рослин. Важливість МБ та її активності для функціонування ґрунту вдало визначена відомими словами Девіда Дженкінсона (Jenkinson, 1977): «вушко голки, через яке має пройти вся органічна речовина, розщеплюючись до простих неорганічних компонентів, які рослини можуть використовувати знову». Концепція ролі МБ в ґрунті розглядає її як лабільний резервуар потенційно доступних для рослин поживних речовин (Brookes, 2001). І хоча у більшості ґрунтів вміст МБ не перевищує 5% від загального ґрунтового С і 1%

від загального ґрунтового N (Smith, Paul, 1990), вона є важливим лабільним резервуаром основних поживних речовин для рослин.

Формування МБ у ґрунті залежить від багатьох екологічних чинників (рівень вологості, температура, кислотність тощо), вплив яких загалом є добре вивченим. У той же час, дія проникаючої радіації досліджена недостатньо, у зв'язку з чим вивчали вплив різних її рівнів на вміст МБ.

Дослідження проводили на двох полігонах з різним рівнем забруднення радіоактивними речовинами. Полігон № 1 розташований на межі з зоною відчуження (Народицький район Житомирської області – зона обов'язкового (безумовного) відселення). У межах полігону № 1 виділяли три точки для відбору зразків ґрунту, які відрізняються між собою ступенем радіоактивного забруднення (значення питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  в ґрунті знаходяться у межах від  $0,6 \pm 0,04$  кБк/кг до  $4,6 \pm 0,1$  кБк/кг; питома активність  $^{90}\text{Sr}$  складає  $0,03 \pm 0,004$  кБк/кг у точці Народичі-1 та  $0,3 \pm 0,01$  кБк/кг у точці Народичі-3). Полігон № 2 (має чотири точки відбору зразків) розташований у зоні відчуження ЧАЕС безпосередньо біля місцевості так званого «Рудого лісу». На цьому полігоні визначені для відбору ґрунтових зразків місця характеризуються значно вищим рівнем забруднення радіонуклідами порівняно з такими на полігоні № 1 (питома активність  $^{137}\text{Cs}$  - від  $10,4 \pm 0,2$  до  $203,8 \pm 4,1$  кБк/кг, а  $^{90}\text{Sr}$  у точці ЧЗВ-1 -  $0,8 \pm 0,1$  кБк/кг та у точці ЧЗВ-4 -  $34,0 \pm 0,3$  кБк/кг, відповідно). Отже, різниця між значеннями точок Народичі-1 та ЧЗВ-4 для питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  сягає більше, ніж 300 разів, а для питомої активності  $^{90}\text{Sr}$  між точками Народичі-1 та ЧЗВ-4 складає більше 1000 разів. Мікробіота ґрунту, що розвивається за такого рівня радіонуклідного забруднення, отримує значні дози іонізуючого випромінювання, що підтверджено розрахунками. За оцінками авторів сумарна потужність поглиненої дози (за рахунок опромінення від  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$ ), яку отримують мікроорганізми в точках Народичі-1 та ЧЗВ-4, складає  $0,2$  мкГр/год та  $84$  мкГр/год відповідно, що відрізняється більше, ніж у 420 разів.

Ґрунти дерново-підзолисті, мають близькі агрохімічні параметри в межах окремого полігону. Однорідність кліматичних умов для окремих полігонів забезпечується географічною близькістю розташування дослідних точок (максимально до кількох сотень метрів).

Показники МБ визначали газохроматографічним методом за біологічною активністю ґрунту. Суть методу полягає в оцінці кількості активної мікробної біомаси за внесення у досліджувану пробу ґрунту розчину глюкози до досягнення максимального виділення  $\text{CO}_2$  і наступних розрахунках за використання емпіричних коефіцієнтів для конвертування об'єму вуглекислого газу в мікробну біомасу (Фомин, 2001).

У ході досліджень відмічено зміни показників МБ ґрунту залежно від рівня забруднення радіонуклідами (табл.). У межах полігону № 1 накопичення мікробної маси було найменшим за слабого забруднення і найбільшим – за підвищеного. У той же час, проведення аналізів у ґрунті полігону № 2 свідчить

про значно менші (в межах одного порядку) показники, і особливо у точці з найвищим забрудненням.

Таблиця. Загальна мікробна біомаса ґрунту залежно від рівня забруднення радіонуклідами, мг/кг ґрунту

Точки відбору зразків	Строки проведення аналізів		
	квітень 2021 р.	червень 2021 р.	вересень 2021 р.
Полігон №1			
Народичі-1	не визначали	1575,9±232,1	908,7±5,3
Народичі-2	не визначали	1583,1±83,5	932,2±9,3
Народичі-3	не визначали	3806,2±214,6	2190,5±88,7
Полігон №2			
ЧЗВ-1	318,5±35,9	546,3±8,7	409,9±15,5
ЧЗВ-2	430,0±11,8	793,7±17,9	618,4±21,4
ЧЗВ-3	478,8±15,5	947,4±1,2	757,9±17,5
ЧЗВ-4	200,9±9,8	268,3±12,6	217,4±18,8

Отримані дані підтверджуються результатами обліку ґрунтових мікроорганізмів. Розвиток як представників сахаролітичного (мікроскопічні гриби, целюлозоруйнівні бактерії), так і пептолітичного (амоніфікувальні мікроорганізми) шляхів біодеструкції рослинної мортмаси мав аналогічну залежність від рівнів іонізуючої радіації. Відносно невисокі потужності поглиненої дози у ґрунті Полігону №1 (до 1,6 мкГр/год.) стимулювали розвиток мікроорганізмів. Високі потужності поглинених доз у ґрунті Полігону № 2 (від 3,7 до 84,0 мГр/год.) негативно впливали на досліджувані показники.

## СУЧАСНІ МЕТОДИ І ПРИЙОМИ ЗАХИСТУ СОНЯШНИКУ ВІД СОНЯШНИКОВОЇ МОЛІ

Гажийська Т.П., Дмитрієва О.Є.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Соняшник - основна олійна культура в нашій країні. На його частку припадає 75% площі посіву всіх олійних культур. Насіння сучасних високоолійних сортів містить 50-55% олії. Наукова назва соняшнику *Helianthus annuus* - з латинського квітка сонця. Серед польових культур соняшник є однією з найщедріших. Кожен соняшник складається з приблизно 1000-2000 насінин, і майже 3 місяці потрібно для дозрівання соняшнику. Існують три види насіння соняшнику - чорне, смугасте й біле. З наукової точки зору насіння соняшнику насправді не є насінням, вони належать до класу сім'янок - їстівні плоди квітів у вигляді насіння, де плід всередині не прилипає до зовнішнього покриття. Соняшникова олія (рослинна) — найбільш поширена й дешева у світі. Соняшник - цінний медонос, один гектар соняшнику «дає» 50 -100 кг меду. Його використовують у промисловості (для виготовлення палива, поташу, мила, паперу), в медицині, як корм для домашніх тварин.

Насіння соняшнику, належить до рідкісного класу продуктів: і корисне, і смачне. При цьому вони набагато швидше, легше ніж тваринні білки засвоюються організмом. Сире насіння містить: білки – 21%; жири – 55%; вуглеводи – 10%; клітковина – 5%. Крім того, соняшникове насіння багате на клітковину і такі мінерали, як цинк, кальцій, залізо, магній та селен, воно має дуже високий рівень вітамінів групи В і Е. Холестерин в насінні соняшнику не міститься. А фітостероли в насінні, як відомо, роблять імунну систему більш захищеною від флеш токсинів, і зменшують ризик захворювання на рак, а також регулюють рівень холестерину в крові тим самим скорочуючи шанси серцевого нападу.

Великою проблемою при вирощуванні соняшнику є шкідливі комахи, зокрема – соняшникова міль. Соняшникова вогнівка або ж міль (*Homoeosoma nebullella*), широко поширена в Україні, але найбільше сконцентрована в зоні Лісостепу і Степу. Пошкоджує насіння і кошик. При підвищеній вологості або рясних опадах відзначається загнивання кошиків. Погіршується якість продукції, знижуються посівні властивості. Знижується рівень вмісту олії. Недобір урожаю може бути від 25% і більше.

В 2020-21рр.в дослідному господарстві, що розташоване в Обухівському районі Кіровоградської області соняшникова міль заселяла від 4,3-11.0% посівів соняшнику із інтенсивним пошкодженням сучасних гібридів соняшнику на повторних посівах.

Порівняно стійкими до пошкоджень шкідником виявились середньостиглі гібриди, зокрема Босфора, Естрада, Делфі, Коломбі. Фенологія виду формувалася за коливань погодно-кліматичних факторів, спостерігалось зростання чисельності молі на посівах соняшнику перших строків посіву. В 2020 р. ураження лялечки збудниками хвороб та ентомофагами не перевищувало 1,7%, що пояснюється коливаннями температури ґрунту та низькою вологістю.

Високоєфективними заходами у контролі соняшnikової молі та інших лускокрилих є застосування інсектицидів із діючими речовинами лямбда-цигалотрин, тіаметоксам, імідаклоприд.

Обробка інсектицидами в момент від 8 пар листків до створення кошика може суттєво знизити чисельність корисних комах (ентомофагів), які в іншому випадку можуть пригнічувати чисельність гусениць;

Крім того урожай культури безпосередньо залежить від запилення бджолами. Обприскувати соняшник потрібно тільки пізно ввечері та вночі, коли бджоли менш активні, використовуючи для цього препарати, які завдаватимуть їм найменшої шкоди.

Вирощування панцирних сортів соняшнику, які майже не пошкоджуються гусеницями завдяки наявності захисного шару оболонки насіння і глибока зяблева оранка полів після збирання соняшнику суттєво зменшує пестицидне навантаження як на саму культуру, так і на навколишнє середовище в цілому.



## ПРИРОДНІ АФІДОФАГИ У ПОПУЛЯЦІЇ *EPIPACTIS PALUSTRIS* (L.) CRANTZ В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ

Гнатюк А.М., Гапоненко М.Б., Гапоненко А.М.

Національний ботанічний сад імені М.М.Гришка НАН України

*Epipactis palustris* (L.) Crantz представник родини *Orchidaceae*, занесений до Додатку II CITES та Червоної книги України (2009). Штучна популяція цієї орхідеї у Національному ботанічному саду імені М.М.Гришка НАН України (м. Київ) розташована на ділянці «Рідкісні рослини флори України» відділу природної флори. Рослини інтродуковані ще у 1978 р. Популяція гомеостатична з вегетативним розмноженням. Спостереження за ентомофауною здійснені у 2019-2022 роках у період квітання рослин (з середини червня до кінця 1-ї декади липня) виявили, що *E. palustris* відвідували медоносні бджоли, джмелі, паразитичні перетинчастокрилі, мурахи, оси, мухи, жуки, клопи, попелиці, метелики, бабки, цикадки, павуки, коники. За час спостережень у популяції було виявлено 10 видів афідофагів: *Deraeocoris ruber* (Linnaeus, 1758), *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836), *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794), *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus, 1758), *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758), *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773), *Propylea quatuordecimpunctata* (Linnaeus, 1758), *Scymnus frontalis* (Fabricius, 1787), *Tytthaspis sedecimpunctata* (Linnaeus, 1758), *Pemphredon* sp.

Кожного року 20-50 % пагонів *E. palustris* заселено попелицею. Вона заселяє зону суцвіття ще на стадії бутонізації. Попелицю, що поселяється і харчується на *E. palustris* деякі автори виділяють в окремий вид *Aphis epipactis* (Theobald, 1927), який за морфологічними і біологічними ознаками близький до інших видів чорної попелиці *Aphis ilicis* Kaltentbach, 1843 та *Aphis viburni* Scropli, 1763. Слід відзначити симбіоз мурах і попелиці, який відіграє значну роль у житті цих орхідей. Мурахи в усі роки спостережень були постійними відвідувачами *E. palustris*: доглядали за попелицею та споживали нектар, зрідка переносили пилок. Наявність попелиці у суцвіттях приваблює комах, які на них полюють, ще до розкриття квіток. Під час цвітіння рослин активними споживачами попелиці були *Syrphidae* (личинки) та *Coccinellidae* (імаго і личинки). Значно впливав на кількість шкідників *Deraeocoris ruber*, яких у розпал цвітіння було 3-7 імаго у популяції одночасно. Досить активними були оси роду *Pemphredon*. Найбільша кількість імаго *Coccinellidae* та їх личинок (як і інших мисливців на попелиць, зокрема, *Chrysoperla carnea* спостерігалася переважно під час максимального росту колоній попелиць на стеблах *E. palustris*. В усі роки спостережень, ще до повного завершення квітання рослин колонія попелиці була знищена майже повністю і її залишки майже не впливали на утворення плодів і насіння.

Результати досліджень за інтродукційною популяцією *E. palustris* свідчать про успішність біологічного контролю шкідників шляхом підтримання різноманіття комах-афідофагів.

## **ЗАХИСТ РОСЛИН ВІД НАДХОДЖЕННЯ РАДІОНУКЛІДІВ І ОПРОМІНЕННЯ ІОНІЗУЮЧОЮ РАДІАЦІЄЮ**

**Гудков І.М., Лазарєв М.М., Ілленко В.В., Сіненко Б.В., Клепко А.В.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Більшість видів судинних рослин мають високу радіостійкість. І в радіаційних умовах, які склалися в країні після аварії на Чорнобильській АЕС (ЧАЕС), тільки в зоні відчуження станції у теперішній час можна виявити деякі ознаки радіаційного ураження багаторічних рослин, звичайно сосни, ялини, у вигляді зняття апікального домінування і, як наслідок, формування кущоподібної форми габітусу, дефіцитних на хлорофіл окремих пагонів, збільшення аберацій хромосом у меристемах проростаючого насіння та деякі інші. Слід відзначити, що з роками після аварії виявити порушення саме радіаційної природи стає все складніше. Тобто, можна вважати, що нагальної необхідності у протирадіаційному захисті рослин, як окремої таксонометричної групи, навіть радіочутливих видів нібито і немає.

Але на всіх забруднених радіонуклідами територіях рослини виконують роль активного транспорту радіонуклідів за трофічними ланцюгами до організму людини. І такі території в десятки й сотні разів більші за ті, які можуть являти якусь небезпеку для рослин. Отже, виникає необхідність захисту продуктивних рослин від надходження радіонуклідів з метою зниження інтенсивності їх переходу до організму людини з продукцією рослинництва і непрямим шляхом через корми з продукцією тваринництва. Основна мета такого захисту цілком очевидна – протирадіаційний захист людини, населення.

І з самого початку поставарійного періоду було зрозуміло, сільськогосподарські угіддя стануть основним джерелом формування дози опромінення всіх живих організмів, і очевидно, що відповідальність за радіаційну безпеку населення фактично покладалася на працівників агропромислового комплексу. Саме тому аварія на ЧАЕС була названа сільськогосподарською аварією. Це визначення може бути віднесено й для інших крупномасштабних аварій: Киштимської, у 1957 році, аварії на АЕС «Фукусима-1» 2011 року..

Слід відзначити, що на час аварії на ЧАЕС радіобіологія, а, точніше, її окрема галузь радіоекологія, вже мали певний набір прийомів і заходів, які отримали назву контрзаходів, за допомогою яких можна зменшувати накопичення радіонуклідів рослинами. Але Чорнобильські радіоактивні випадання відрізнялися від вже відомих за фізико-хімічними формами – велика частка радіонуклідів знаходилася у формі «гарячих частинок», а забруднена територія характеризується різноманітністю ґрунтового покриву з різними природними характеристиками, що суттєво впливають на доступність радіонуклідів: гранулометричний склад, кислотність, забезпечення макро- й мікроелементами живлення та іншими. Дані особливості Чорнобильської радіаційної аварії потребували вдосконалення відомих протирадіаційних заходів і формування комплексного підходу із вивченням особливостей

фізіології живлення рослин, ґрунтознавства та агрохімії, що дозволяє побудувати стратегію найбільш ефективного захисту рослин, а, відповідно, і людини від надходження радіонуклідів.

Узагальнені дані різних авторів щодо ефективності деяких контрзаходів свідчать, що набір радіозахисних прийомів у кожному випадку суттєво різниться. Так, за аварії на ЧАЕС перевага була надана вапнуванню і внесенню органо-мінеральних добрив кислих і збіднених на поживні речовини ґрунтів зони Полісся. Калій калійних добрив є хімічним аналогом і біологічним антагоністом цезію і збільшення норм їх внесення суттєво зменшує надходження в рослини  $^{137}\text{Cs}$  за рахунок конкурентних взаємовідносин між елементами. Таким же конкурентом по відношенню до  $^{90}\text{Sr}$  є кальцій вапна. Конкуруючі властивості по відношенню обох радіонуклідів можуть проявляти деякі мікроелементи, зокрема цинк, марганець, мідь, бор. Фосфор фосфорних добрив утворює зі  $^{90}\text{Sr}$  слаботорозчинні сполуки – вторинні і третинні фосфати практично недоступні для рослин. Органо-мінеральний комплекс, який володіє всіма цими властивостями, є також ефективним заходом.

В умовах ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС не знайшли поширення прийоми, пов'язані зі зняттям верхнього радіоактивного шару ґрунту і глибока оранка з обертанням скиби, які були основними за аварії на АЕС «Фукусіма» тому що, забруднені радіонуклідами дерново-підзолисті ґрунти Полісся при застосуванні цих прийомів в значній мірі втрачають родючість. Окрім цього обидва ці прийоми дуже енергоємні.

Певне значення у зменшенні вмісту радіонуклідів в продукції рослинництва має підбір рослин і навіть сортів. Для багатьох видів рослин була виявлена цілком закономірна залежність – вміст радіонуклідів у насіннєвій продукції у рази менший за вегетативну масу.

Кількість радіонуклідів  $^{90}\text{Sr}$  і  $^{137}\text{Cs}$  в плодах багатьох видів зазвичай буває на порядок менша, ніж в підземних органах. Ця закономірність відрядна, коли продуктивними органами є плоди, і на щастя таких видів рослин більшість: зернові, зернобобові, круп'яні культури, гарбузові, пасльонові, садові та інші.

Велику роль у схильності рослин до накопичення як  $^{90}\text{Sr}$ , так і  $^{137}\text{Cs}$  мають такі їх властивості чисто фізіологічного плану, як, відповідно, кальцефільність і калієфільність.

Всі ці біологічні особливості рослин можуть призводити до того, що рівень внутрішнього опромінення радіостійких рослин за певних умов може перевищувати рівень опромінення радіочутливих, що набуло статусу «радіоекологічного парадоксу».

Що стосується проблеми захисту рослин як певної категорії живих організмів від іонізуючого випромінювання за допомогою певних хімічних засобів, це досить дискусійне питання. І хоча цій проблемі присвячено чимало фундаментальних досліджень і встановлена можливість такого захисту, практична потреба в ньому на даному етапі розвитку суспільства поки відсутня. Хоча такий напрям як космічна радіобіологія стверджує, що згодом з освоєнням космічного простору і функціонуванням автономних систем життєзабезпечення людини виникне необхідність в захисті і рослин від іонізуючого космічного випромінювання.

# РЕГУЛЮВАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ КУКУРУДЗЯНОГО СТЕБЛОВОГО МЕТЕЛИКА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ТРИХОГРАМИ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ У СФГ «СВІТАНОК» ОРАТІВСЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Дмитрієва О.Є., Андрущак О.І.

Національний університет біоресурсів та природокористування України

Важливим елементом сучасної системи захисту посівів сільськогосподарських культур є використання екологічно безпечних біологічних засобів захисту. Вони включають застосування корисних комах, мікроорганізмів, птахів, біопрепаратів у боротьбі зі шкідниками та хворобами сільськогосподарських культур. До позитивних якостей біологічних засобів належать майже повна нешкідливість їх для людини та теплокровних тварин, специфічність дії, що призводить до збереження корисної фауни та біоценотичних зв'язків.

З літературних джерел відомо багато випадків, коли загрожуюча кількість таких шкідників, як совки (озима, капустяна та інші види), лучний метелик, попелиці, непарний шовкопряд, була повністю пригнічена і не завдавала відчутних економічних збитків завдяки паразитичним та хижим комахам.

Одним із екологічно безпечних засобів захисту є використання трихограми в боротьбі із шкідниками сільськогосподарських культур. Ця перетинчастокрила комаха паразитує на яйцях багатьох сільськогосподарських шкідників. У виробничих лабораторіях використовують головним чином три види трихограми: трихограма еванесценс, що паразитує переважно на яйцях польових та городніх шкідників; трихограма жовта, або палліда та трихограма ембріофагум, що паразитують на яйцях садових листовійок та плодожерок.

Вінницька область у 2021 році вийшла на 3 місце в Україні по урожайності кукурудзи. 9,53 т/га (середня урожайність по країні була 6,82 т/га). Це в великій мірі залежало від правильної організації захисту культури від шкідливих організмів. У СФГ «Світанок» Оратівського району Вінницької області використовують вогнівкову (кукурудзяну) форму трихограми на посівах кукурудзи у боротьбі з кукурудзяним метеликом.

Стебловий кукурудзяний метелик *Ostrinia (Pyrausta) nubilalis* Hd. є поліфагом і пошкоджує кукурудзу та інші культури (коноплю, просо, хміль) і розвивається на бур'янах (полин звичайний, щиріця, будяк, куряче просо). Діапаузуючі гусениці зимують в середині стебел кукурудзи та інших грубостебельних культурних і диких рослин. В період досліджень навесні при температурі 15—16°C гусениці почали заляльковуватись, літ метеликів почався з третьої декади червня, а максимальна їх чисельність спостерігалась в першій декаді липня. Самиці через 3—5 днів почали відкладати яйця на нижню поверхню листків. В одній яйцекладці спостерігалось по 10—20 екз. З літературних джерел відомо, що у перші дні після відродження гусениці живуть на поверхні рослин, потім через пазуху листків потрапляють усередину стебла.

Здатні переселятися з одного стебла на інше. Гусениці кукурудзяного стеблового метелика пошкоджують волоть, стебла, качани. Крім прямої шкоди, кукурудзяний метелик створює сприятливі умови для проникнення в рослину збудників небезпечних захворювань, таких як пухирчата сажка, фузаріоз і цвіль качана. Тому для зниження чисельності цього шкідника дуже важливо вчасно застосовувати засоби захисту. Взагалі захист кукурудзи в господарстві носить системний, комплексний характер. Залежно від типу забур'яненості застосовується відповідна система обробітку ґрунту. Висівається протруєне насіння, що забезпечує захист культури від хвороб та шкідників на початку вегетації. В господарстві вирощуються гібриди кукурудзи (PR39D81)ФАО260 та (PR39T45)ФАО250.

Нами вивчалася ефективність трихограми для обмеження чисельності гусениць стеблового кукурудзяного метелика. За період досліджень спостерігалось масове заселення посівів кукурудзи стебловим метеликом. Відсоток пошкоджених рослин становив в середньо-му 35 — 86%.

В період досліджень заселення рослин кукурудзи гусінню стеблового метелика розпочалося в першій декаді липня, що збіглося з фазою початку викидання волоті.

Внесення трихограми в господарстві проводилося в два етапи. Перший раз – при викиданні волоті (початок яйцекладки стеблового кукурудзяного метелика), другий – через 8 днів з настанням масової яйцекладки шкідника). Сигналом для випуску трихограми були дані фітосанітарного моніторингу та проведення маршрутних обстежень. Закупка трихограми проводилась у Національній лабораторії якості продуктів харчування. Розкидали трихограму літаком Р-100. Р-100 обладнаний електронним дозатором, що рівномірно розсипає трихограму. Засипалась трихограма в бункер літака у співвідношенні 1:1 з манною крупою. Норма внесення становила 100 тис.особин на гектар. Тому загальна кількість випущеної трихограми становила 200 тисяч особин на гектар. Розселення трихограми (у вигляді паразитованих яєць лабораторного хазяїна) здійснювалось в ранкові (з 7 до 9) години. Особлива цінність трихограми полягає в тому, що вона, заражаючи яйця шкідників, знищує їх до початку шкодочинної стадії (поява гусениць). Розвиток трихограми відбувається всередині яєць шкідників, вмістом яких живиться її личинка. Встановлено, що у посівах кукурудзи, де випуск паразита не проводили, коефіцієнт пошкодження рослин гусінню стеблового кукурудзяного метелика знаходився у межах від 1,1 до 1,18. В той же час на ділянках з дворазовим випуском трихограми цей показник знизився у 1,5 рази. На полі, де трихограма не вносились, спостерігалось крім пошкодження качанів надламування волоті і стебел кукурудзи як в зоні початку, так і в прикореневій, що призвело до вилягання посівів в окремих місцях, а це, в свою чергу, до втрат при збиранні урожаю. Механізоване збирання урожаю внаслідок пошкодження стебел і качанів гусеницями дуже ускладнюється.

На ділянках, де проведено дворазовий випуск трихограми пошкодження не спостерігались, в деяких місцях спостерігалось лише незначне пошкодження

качана. Середня урожайність у господарстві у 2021 році становила 9,2 т/га, що на 6,1 т/га вище від контролю (3,1 т/га) і на 2,38 т/га вище від середньої урожайності по країні (6,82 т/га). Відповідно відрізнявся і середній показник маси 1000 насінин: він становив 283,7 г, що на 65,3 г більше від контролю (218,4 г).

## ДЕЯКІ АСПЕКТИ ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ СОЇ ВІД БУР'ЯНІВ

Дмитрієва О. Є., Дегтяр Д. А.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

На сучасному етапі серед зернобобових культур соя є основною складовою в структурі посівних площ та визначає рівень виробництва рослинного білка в Україні. Рослина належить до стратегічних культур і задовольняє потреби людини в рослинному білку та олії.

Соя на початку вегетації росте відносно повільно і бур'яни конкурують з нею за споживання вологи, поживних речовин, використання світла. Це обумовлює її низьку конкурентоспроможність у порівнянні з бур'янами. Втрати врожаю сої від бур'янів можуть становити від 30 до 50%. Тому інтегрована боротьба з бур'янами має першочергове значення для успішного вирощування сої. Критичним періодом для контролю бур'янів є фаза з 1 по 3 справжніх листків культури. Шкідливість бур'янів для сої залежить від їх видового складу, умов вологозабезпеченості, скоростиглості сорту, потужності посіву, потенційної забур'яненості орного шару, техніки і прийомів догляду за посівами сої.

Забур'янення посівів сої значною мірою впливає на баланс азоту у ґрунті, через високий ступінь забур'янення у 3-6 разів зростає коефіцієнт водоспоживання. Характер і ступінь забур'яненості посівів сої визначається потенційними запасами насіння і вегетативних органів розмноження бур'янів у ґрунті, погодними умовами весною та на початку літа.

У агроценозах сої проблемними бур'янами є: осоти рожевий (*Cirsium arvense* L.) та жовтий (*Sonchus arvensis* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), щириця жминдовидна (*Amaranthus blitoides* L.), редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.), ромашка непахуча (*Matricaria inodora* L.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.). Однодольні (злакові бур'яни) представлені у посівах просом курячим (*Echinochloa crus-galli* L.), мишієм сизим (*Setaria glauca* L.). Зустрічаються - пасльон чорний (*Solanum nigrum* L.), дурман звичайний (*Datura stramonium* L.), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.).

Перші тижні вегетації соя росте відносно повільно і бур'яни успішно конкурують з нею за споживання вологи, поживних речовин, використання світла. Розвиток рослин сої характерний тим, що спочатку, після появи першого

трійчастого листка, проходить активне формування кореневої системи. Поки вона не сформується до необхідного рівня, наземна маса рослини розвивається повільно. В цей період соя особливо вразлива до небезпеки зі сторони бур'янів. Спочатку на її посівах розвиваються їх злакові види, а потім дводольні. Проти дводольних бур'янів посіви обробляються гербіцидами, коли соя має 1-3 трійчастих листка, а проти злакових – незалежно від фази розвитку культури, але зазвичай до фази 5-7 листків, тобто до початку цвітіння.

Для успішної боротьби з бур'янами в посівах сої, її необхідно проводити ще під час вирощування попередників, які чергуються із соєю у сівозміні. Основу успішної боротьби з бур'янами забезпечує її ретельне планування вже на ранньому етапі. Причому, якщо планується висівати сою і вести боротьбу з бур'янами у її посівах, то це необхідно починати у період підготовки ґрунту і після сівби попередника.

Соя сильно засмічується всіма видами однорічних і багаторічних видів бур'янів через низьку конкурентоспроможність на ранніх етапах органогенезу. Економічний поріг шкідливості бур'янів настає за наявності на 1 м<sup>2</sup> 5 злакових однорічних або 3 широколистих (дводольних) бур'янів.

Застосування гербіцидів проти бур'янів слід спрямовувати не тільки на підвищення урожайності сої, а й на зменшення їх негативного впливу і на подальші культури сівозміни. З огляду на це, слід застосовувати гербіциди з вибірковою системною дією, із коротшим періодом детоксикації у ґрунті та з ефективнішою токсичною дією на комплекс видів бур'янів, що засмічують посіви сої, для одержання найменшої шкідливості бур'янів під час вирощування культури.

Для ефективної боротьби з бур'янами вносять гербіциди до сівби, досходовим та післясходовим способом, які рекомендовані для використання на посівах сої. Для неї можливий набір гербіцидів, які ділять на ґрунтові (наприклад: Харнес, Трофі, Дуал Голд, Примекстра TZ Голд 500 SC) і страхові. Страхові, в свою чергу, застосовують для знищення дводольних бур'янів (Базагран, Хармоні), злакових (Селект, Міура). Норма їх внесення і способи застосування відрізняються за зонами, з урахуванням ґрунтово-кліматичних особливостей регіону, забур'яненості поля і регламентується «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні». Раннє післясходове застосування на посівах сої – найефективніше використання гербіцидів на основі імазетапіру. В цей період дводольні бур'яни не повинні мати більше 4, а злакові - 2-3 листків.

Найефективніша обробка гербіцидами у безвітряну теплу погоду. Недоцільно застосовувати їх у посушливий період та у вітряну погоду, не перевищувати визначену норму рідини, щоб розчин не стікав із рослин на ґрунт. Найбільшу токсичність гербіциди проявляють за температури довкілля 18-24°C. Дія ґрунтових гербіцидів найкраща у помірно теплу погоду з температурою повітря 15-20°C і вологості ґрунту не менш ніж 20-22% .

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ РЕСУРСООЩАДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ВІД ШКІДНИКІВ У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**Доля М.М., Хеллаф Нор Ілхуда, Баранова Є.А., Помогайбог С.О.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

У сучасних умовах розвитку рослинництва впровадження у виробництво нових ресурсоощадних технологій захисту сільськогосподарських культур є основою збільшення валових зборів високоякісного урожаю. При цьому, нагальним є моніторинг фітосанітарного стану посівів із науково обґрунтованою системою контролю розвитку, розмноження і поширення шкідливих організмів в господарствах усіх форм власності. Зокрема, із комплексною оцінкою показників родючості, а також збереження біологічних законів формування якісного стану агроценозів із широкомаштабним впровадженням нових науково обґрунтованих систем захисту рослин, живлення і обробітку ґрунту..

У 2015-2022 роках інтенсифікація сільськогосподарського виробництва із широким впровадженням заходів хімізації і механізації сприяло змінам структур комплексів шкідливих організмів, параметрів родючості ґрунтів, а також екологічних, фітосанітарних та економічних показників ведення рослинництва. Ці зміни за останні роки мали різко виражений особливий характер. Зокрема за низьких норм органічних добрив, внаслідок чого зменшилась біологічна активність корисних процесів ґрунтоутворення, що зумовило погіршення цілої низки властивостей ґрунтів їх деградації за загальноприйнятих технологічних рівнях ведення рослинництва із зростанням чисельності окремих домінуючих шкідливих організмів у короткочасних та овочевих сівозмінах.

Багаторічні наукові матеріали спостережень свідчать про важливість фітосанітарного моніторингу із параметризацією кадастрування земель та посиленням наукових розробок щодо ефективного здійснення наступних завдань :

- посилити підготовку фахівців за спеціальністю 202 «Захист і карантин рослин»;
- застосувати стратегічні підходи щодо впровадження у виробництво ресурсоощадних технологій контролю комплексом шкідливих організмів особливо в умовах посухи та деградації земель;
- проводити високоефективний науковий супровід щодо посилення механізмів саморегуляції організмів із фітосанітарно та екологічно збалансованим веденням рослинництва в умовах глобальних і регіональних змін клімату в Україні;
- провести порівняльну оцінку фітосанітарного стану і відповідних проблем із застосуванням нових сівозмін та динаміки поведінки мікрозалишків засобів хімізації в агроценозах;
- обґрунтувати і організувати систему дистанційного моніторингу щодо



- регіональних змін фітосанітарних показників за структурами агробіоценозів із збереження генофонду корисних видів членистоногих і рослин;
- удосконалити селекційно-насінневі показники щодо контролю стійкості генофонду зернових, технічних, овочевих та інших культур до змін погодно-кліматичних та їх вплив на фоні факторів інтенсифікації та біологізації виробництва;
  - впровадити інтерактивну модель інституційного забезпечення інноваційної діяльності у захисті та карантині рослин, спрямовану на нові положення інтеграції науки, бізнесу та навчальних закладів;
  - визначити регіональні індикатори фітосанітарної безпеки на основі факторів, щодо сезонного і довготривалого контролю і прогнозування факторів, які впливають на формування і стійкість ведення рослинництва, овочевництва, квітникарства, садовопаркового господарства і лісівництва;
  - запровадити IT-технології у ресорсоощадних системах контролю комплексу шкідливих організмів на коротко і довгострокову перспективу формувань агробіоценозів

## **ГРУНТОВІ ТА СТРАХОВІ ГЕРБІЦИДИ НА РІПАКУ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА ЧИСТИХ ПОСІВІВ**

**Загурський С.В., Дмитрієва О.Є.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

На сьогоднішній день важко переоцінити роль гербіцидного захисту сільськогосподарських культур. Оскільки кожний живий організм потребує для свого розвитку поживи, то це спричинює боротьбу за існування. І бур'яни у посівах ріпаку не є винятком. Тому з кожним роком питання, щодо контролю сегетальної рослинності не дає спокою аграріям.

В сьогоднішніх умовах вирощування сільськогосподарської продукції, ріпак є другою оліною культурою в світі після сої. Ріпак в деяких країнах конкурує за своїми властивостями навіть із оливковою олією. Широко використовується як у харчовій промисловості, так і як сировина для біодизеля, мастил, пластику, лаку, фарб. З ріпаку можна виділяти смоли, що використовуються у виробництві чорнил для поліграфічної промисловості. Ріпак – один із найкращих медоносів, з 1 га ріпаку можна отримати 100 кг меду. Період цвітіння ріпаку триває понад 30 днів, тому період збирання меду з цієї культури достатньо тривалий.

Щодо витривалості ріпаку - він не витримує конкуренції з бур'янами в осінній період на початкових фазах росту і розвитку. Осіннє забур'янення призводить до надмірного виносу точки росту над поверхнею ґрунту, слабшого розвитку кореневої системи. Це у свою чергу підвищує ризик вимерзання ріпаку. Для того, щоб унеможливити засмічення посівів злісною рослинністю використовують гербіциди до сівби чи після, до появи сходів ріпаку.

В залежності від ґрунто-кліматичних умов та інтенсивності розвитку бур'янів, можна застосовувати, як ґрунтові так і страхові препарати. Перші створюють свого роду так званий захисний екран на поверхні ґрунту, чим згубно діють на рослини-шкідники на початку їхнього розвитку. Проте для ефективної роботи ґрунтових гербіцидів мають бути створені наступні умови:

- на легких піщаних ґрунтах норма ґрунтових гербіцидів має бути меншою, ніж на важких глинистих, також обов'язкова наявність ґрунтової вологи
- кількість рослинних рештків має покривати не більше ніж 15-25% поля
- температура повітря — 10–25 °С; вологість повітря — 50 % і більше
- швидкість вітру — максимум 4–5 м/с
- структура ґрунту має бути дрібногрудочкувата, розмір грудок не повинен перевищувати 2 см у діаметрі

Для гербіцидного захисту даного типу найкраще підходить нічний час. Саме тоді спостерігається так звана “точка роси”, що забезпечує додаткову вологу на поверхні ґрунту, яка є необхідна для спрацювання ґрунтових гербіцидів. Проте бувають випадки, коли ґрунтові гербіциди не вносилися або погодні умови не дали змоги їх застосувати. Альтернативою в таких умовах виступають страхові гербіциди. Вони також актуальні, якщо через посушливі умови ґрунтовий гербіцид не спрацював на очікуваний результат. Окрім знищення бур'янів діють також, як свого роду регулятори росту, “присаджуючи” ріпак у фазі 2-3 листків.

Як приклад ефективної роботи гербіцидів з ґрунтовою та страховою дією є обстеження полів ріпаку науковими співробітниками ТОВ «Україна 2001», що розташоване в Хмельницькій області. На одному полі проводили обприскування ґрунтовим за схемою Пропазокс 2 л/га (д.р. пропізохлор 720 г/л) + Клодекс Про 0,15 л/га (д.р. кломазон 480 г/л) на іншій ділянці вносили Ділар 0,2 кг/га (д.р. клопіралід 750 г/кг). Поле де було внесено ґрунтовий гербіцид перебувало у дещо кращому стані, проте і дія страхового призвела до покращення чистоти поля, а бур'яни, які були наявні, не завдавали суттєвої шкоди культурним рослинам ріпаку.

Отже, запорукою чистих та продуктивних посівів ріпаку, є застосування гербіцидів на ранніх етапах розвитку бур'янів.

## **КАРАНТИННИЙ РЕЖИМ ЯК ПРОЯВ ОСОБЛИВОГО РЕЖИМУ ЗАХИСТУ РОСЛИН**

**Замрига Я.О., Кудрявицька А.М.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Серед заходів захисту рослин слід виділити особливий карантинний режим, спрямований на запобігання занесенню та поширенню відсутніх на території України регульованих шкідливих організмів. Як правило, такі організми заносяться в Україну із-за кордону і виявляються шляхом проведення

фітосанітарного контролю на митному кордоні. Карантинний режим належить до митних технічних бар'єрів у зовнішньоекономічній діяльності.

Карантином є утримання об'єктів регулювання у визначених місцях для проведення їх моніторингу або подальшого інспектування, фітосанітарної експертизи та обробки. При цьому фітосанітарною експертизою є перевірка та аналіз об'єктів регулювання в лабораторних умовах на предмет наявності або відсутності регульованих шкідливих організмів, а інспектуванням - візуальна перевірка об'єктів регулювання для визначення наявності регульованих шкідливих організмів та/або відповідності фітосанітарним правилам. До шкідливих організмів належать будь-який вид, штам або біотип рослин, тварин, патогенний агент, шкідливий для рослин чи продуктів рослинного походження, у тому числі комахи, кліщі, грибки, бактерії, віруси, нематоди та бур'яни.

У разі виявлення карантинних організмів на території України запроваджується карантинний режим як особливий правовий режим, що передбачає систему фітосанітарних заходів, які здійснюються у карантинній зоні з метою локалізації та ліквідації карантинних організмів. Карантинним є вид шкідливого організму, який у разі занесення або обмеженого поширення на території України може завдати значної шкоди рослинам і рослинним продуктам. При цьому фітосанітарними є будь-які заходи, включаючи усі нормативно-правові вимоги, фітосанітарні правила та процедури, що є обов'язковими для виконання органами державної влади та особами.

Карантинний режим запроваджується протягом доби з моменту виявлення карантинного організму. Процедура виявлення карантинних шкідників та подальшого поводження з ними врегульована нормативно і здійснюється відповідно до Порядку проведення інспектування, огляду, фітосанітарної експертизи (аналізів), повторної фітосанітарної (арбітражної) експертизи (аналізів), нагляду, обстеження, моніторингу, знезараження об'єктів регулювання, оформлення сертифікатів, передбачених Законом України "Про карантин рослин".

Огляд об'єктів регулювання передбачає проведення інспектування, під час якого здійснюється відбір зразків для проведення фітосанітарної експертизи. Обстеженням є збір та реєстрація даних огляду, моніторингу та інших процедур, пов'язаних з визначенням наявності або відсутності інспектування - візуальна перевірка об'єктів регулювання для визначення наявності регульованих шкідливих організмів та відповідності фітосанітарним правилам. Нарешті, інспектування - це візуальна перевірка об'єктів регулювання для визначення наявності регульованих шкідливих організмів та відповідності фітосанітарним правилам.

Висновок фітосанітарної експертизи надається за результатами аналізу щодо наявності шкідливих організмів протягом трьох днів із дня подання зразка об'єкта регулювання на аналіз, а щодо саджанців, живців, квіткових цибулин, бульб - наступного дня. У разі проведення складного аналізу (мікологічного, бактеріологічного, вірусологічного, гельмінтологічного) висновок про результати фітосанітарної експертизи надається протягом 30 днів

із дня подання зразка об'єкта регулювання на аналіз. На підставі результатів фітосанітарної експертизи кожного зразка об'єкта регулювання і оцінки виявлених шкідливих організмів державний фітосанітарний інспектор визначає фітосанітарний стан партії об'єктів регулювання та приймає рішення про застосування фітосанітарних заходів. Заражені шкідливими організмами об'єкти регулювання, що вивозяться за межі митної території України або карантинної зони, підлягають обробці або фумігації (зnezараженню).

## **ВІДНОВЛЕННЯ ЗАПАСІВ ДОСТУПНОЇ ВОЛОГИ В ҐРУНТІ ЗА ОСІННЄ-ЗИМОВИЙ ПЕРІОД ЗА СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА NO-TILL В УМОВАХ ВП НУБІП УКРАЇНИ «АГРОНОМІЧНА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ»**

**Іванюк М.Ф., Дмитрієва О.Є.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Серед факторів життя рослин, які найбільш істотно впливають на проростання насіння, отримання своєчасних і дружних сходів та подальший ріст і розвиток сільськогосподарських культур є ґрунтова волога. Одним із дискусійних тверджень щодо сприяння обробітку ґрунту на відновлення запасів доступної вологи за рахунок її надходження з опадів в осіннє-зимовий період. За даними багаторічних досліджень кафедри землеробства та гербології НУБіП України, запровадження безполицевих систем основного обробітку ґрунту, призводить до поліпшення водного режиму як в орному так і в метровому його шарах. При цьому осінні та зимові опади як правило нівелюють дану різницю.

Метою наших досліджень було вивчення формування водно-фізичних властивостей ґрунту за системи землеробства no-till порівняно з системою з традиційним обробітком ґрунту. Дослідження проводились в ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» в 2020-2021рр. в стаціонарному досліді кафедри землеробства та гербології по вивченню ефективності системи землеробства no-till в умовах Лісостепу України. Варіанти системи землеробства no-till представлені короткоротаційною польовою сівозміною з наступним чергуванням культур: соя – ячмінь – кукурудза на зерно. Технологія вирощування культур в сівозміні передбачає повну відсутність заходів обробітку ґрунту. Контролем в досліді є аналогічна сівозміна з традиційною полицевою системою основного обробітку та системами передпосівного і післяпосівного утримання полів. Визначення вологості ґрунту проводили термостатно-ваговим, запасів доступної вологи – розрахунковим методами. Відбирали зразки перед закінченням вегетаційного періоду та на період відновлення вегетації озимих культур. В результаті проведених досліджень були отримані наступні показники: на кінець вегетаційного сезону запаси доступної вологи за системи землеробства no-till складали в посівному, орному і метровому шарах – 10, 26, 48 мм відповідно, що на 35, 24 і 13% переважало варіанти традиційної системи землеробства; на період відновлення весняної

вегетації озимих культур, за рахунок осінне-зимових опадів, відбулось відновлення запасів вологи в досліджуваних шарах і відповідно на варіантах no-till в середньому склало 25, 68 і 134 мм, а за традиційного обробітку ґрунту – 26, 73 і 137 мм.

Виходячи з отриманих даних можна зробити висновок, що запровадження системи землеробства no-till сприяє кращому збереженню і використанню ґрунтової вологи впродовж вегетаційного сезону, що пояснює більш розтягнутий вегетаційний період культур на даних варіантах досліду. Осінне-зимові опади відновили запаси вологи в ґрунті до практично однакових показників з тенденцією до переваги в орному шарі за традиційної системи землеробства, що пояснюється більш високим відсотком пористості ґрунту на даних варіантах.

## **ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗА РІЗНИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**Капралов О.О., Піскунова Л.Е.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Визнаючи високу економічну ефективність засобів хімізації, необхідно врахувати, що їх застосування є потенційно та фактично небезпечним. Циркуляція токсичних речовин, що надходять із засобами хімізації у ґрунт, воду, атмосферу, трофічні ланцюги, призводить до забруднення біосфери, погіршення її якості.

Встановлення екологічного ризику застосування пестицидів та його оцінка, сприяє попередженню забруднення ще на етапі планування чи використання заходів хімізації. Застосування пестицидів розглядають як один із засобів управління якістю агроєкосистеми на основі порівняння пестицидного навантаження з властивістю території до самоочищення, тобто включення пестицидів у біотичний кругообіг речовин.

У зв'язку з можливим зростанням застосування пестицидів в інтенсивних технологіях вирощування зернових культур, вивчення динаміки їх розкладу в ґрунті та рослинах є необхідною умовою безпечного їх застосування, що робить дані дослідження актуальними.

Отже, розробка методів контролю, вивчення динаміки вмісту пестицидів в системі “ґрунт – рослина”, впливу біотичних і абіотичних факторів на швидкість детоксикації препаратів, встановлення екотоксикологічних критеріїв їх небезпечності, є необхідною умовою обґрунтування раціонального застосування хімічних засобів захисту рослин при різних технологіях вирощування зернових.

У проведених дослідженнях виявлено закономірності впливу технологій вирощування сільськогосподарських культур на сталий розвиток агроєкосистем. Доведено, що застосування інтенсивних технологій сприяє

підвищенню швидкості розпаду пестицидів, і, в свою чергу, знижує забруднення довкілля.

Показано, що ризик застосування пестицидів на варіантах з ресурсозберігаючою, базовою та енергонасиченою технологіями за агроекологічним індексом (АЕТІ) оцінюється як мало небезпечний, на контролі – середньо небезпечний. При агроекологічному індексі, який оцінюється як середньо небезпечний, контроль за фактичним вмістом пестицидів в продуктах урожаю та об'єктах агроєкосистеми є обов'язковим.

## **ВПЛИВ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ НУТУ ВІД ШКІДНИКІВ У СТЕПУ УКРАЇНИ**

**Кострич Д.В.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

У 2019-2022 рр. досліджена ефективність комплексного застосування агротехнічного і хімічного методів для довгострокового регулювання розвитку та поширення шкідливих організмів у посівах нуту. Зокрема із аналізом та контролем до невідчутного господарського рівня чисельності комах-фітофагів на основі прогнозу, економічних порогів шкідливості, енергоощадних технологій, які забезпечують надійний захист рослин і екологічну рівновагу в умовах Степу України.

Уточнена біологія, екологія, поширення та життєздатність окремих стадій розвитку домінуючих видів лускокрилих, твердокрилих, двокрилих та інших таксономічних угруповань, які у структурі ентомокомплексу посівів нуту складала 27%, 31%, 24 і 18% відповідно. При цьому комплекс заходів захисту посівів нуту із застосуванням у короткоротаційній сівозміні агротехнічних та хімічних прийомів контролю фітофагів сприяв послабленню економічної шкоди рослинам на перших етапах органогенезу і в період формування генеративних органів.

В роки досліджень за результатами моніторингу оптимізовані строки і кратність застосування засобів захисту рослин із мінімальним внесенням препаратів та зведення до мінімуму використання пестицидів і прогнозованого негативного впливу на агроценози.

Вперше узагальнені механізми саморегуляції ентомокомплексів за періодами їх формувань із визначенням показників сезонної міграції шкідників та спостереженнями фенології домінуючих видів як основи ефективного застосування заходів захисту посівів нуту.

Надано оцінку ефективності організаційно-господарських заходів, а також профілактичним та спеціальним технологіям регулювання стійкості сортів нуту із використанням біологічно орієнтованих систем управління ценозами на видовому і популяційному рівнях.

При цьому мінуючи мухи, які відрізняються досить високою кормовою спеціалізацією, а їх личинки живилися листям нуту до початку цвітіння із пошкодженням до 23% сформованого листа нижнього і середнього ярусу.

Відомо, що це дрібні мушки з широким черевцем, короткими ніжками і прозорими крилами. Забарвлені вони зазвичай в однотонний буруватий колір. Вони озброєні хоботком, яким роблять проколи в тканинах рослини, для того щоб висмоктати сік рослини або ж відкласти місце проколу яйця.

Личинки мінуючих мух, вийшовши з яйця, вгризаються в тканину рослини і проїдають там ходи різної форми. Ці ходи і називаються мінами. Личинки дуже дрібні, їх довжина становить всього 1-3 мм. Розвиток личинок тривав 7-10 діб, а весь життєвий цикл мінуючих мух займав 26-35 діб.

У великому ряді двокрилих спостерігається величезна різноманітність розмірів, форми та забарвлення тіла. Довжина деяких галиць всього 0,4 мм при розмаху крил трохи більше 1 мм. Однак, незважаючи на велику кількість видів та різноманіття двокрилих, всім їм властиві загальні ознаки. У типовому випадку у дорослих особин всього одна пара перетинчастих крил, досить тонкі покриви, 5-членкові лапки, лижучий або сисний ротової апарат (хоботок) і добре розвинені складні очі. Розвиток відбувається з повним перетворенням, тобто з яйця вилуплюється личинка, яка, після декількох линьок перетворюється на нерухому лялечку, а з лялечки з'являється на світ доросла комаха. Личинки двокрилих, на відміну від гусениць, завжди безногі.

На перших етапах органогенезу нуту особливого значення набували заходи контролю озимої совки за середньої чисельності 0,6-1,0 екз./м<sup>2</sup>, які пошкоджували до 14% сходів нуту.

За результатами досліджень уточнені як профілактичні заходи, так і спеціальні хімічні заходи захисту нуту від комплексу комах-фітофагів із використанням речовини за мінімальною токсичністю. Зокрема препаратів із діючою речовиною тіаметаксам. Це інсектициди системної і контактної кишкової дії з трансламінарною активністю, що пригнічують окремі стадії розвитку шкідників. Діюча речовина швидко поглинається рослиною і пересувається по ксилемі в необроблені частини рослин. Період захисної дії складає 2 - 4 тижні.

Таким чином, інсектициди даної групи доцільно застосовувати для боротьби з рівнокрилим, лускокрилим, твердокрилим, двокрилим та іншими видами.

Препарати на основі тіаметоксаму ефективні проти шкідників короткоротаційної сівозміни: совки озимої, хлібної жужелиці, клопа шкідливої черепашки, хлібних жуків, внутрішньостеблових мух, злакових попелиць, пшеничного трипса, хлібних блішок та інших. Завдяки системним і трансламінарним властивостям інсектициди на основі тіаметоксаму є доцільними у сучасних ресурсощадних технологіях захисту нуту на перших етапах органогенезу рослин із ефективністю понад 87% в порівнянні з контролем.

## БІОЛОГІЧНИЙ МЕТОД КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ *DIABROTICA VIRGIFERA VIRGIFERA* LE CONTE

Ляска Ю.М., Стефановська Т.Р.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Західний кукурудзяний жук (ЗКЖ) (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte, Coleoptera, Chrysomelidae) – небезпечний та агресивний карантинний організм, який шкодить рослинам кукурудзи в стадії імаго та личинки. Найбільша шкодочинність західного кукурудзяного жука спостерігається на тих полях, де відсутня сівозміна. При беззмінному вирощуванні кукурудзи щільність популяції цього шкідника істотно зростає.

Тривалий час вважалось, що личинки ЗКЖ є монофагами, а їх розвиток можливий лише на корінні кукурудзи. На даний час встановлено, що личинки фітофага можуть розвиватися на деяких видах диких культур родини Poaceae (наприклад *Setaria verticilaria*, *S. Glauca*, *Panicum miliaceum*).

ЗКЖ вважається одним із небезпечніших шкідників кукурудзи не лише в країнах Європи, а й у всьому світі. Затрати на застосування ґрунтових інсектицидів з урахуванням втрат урожаю внаслідок зниження врожайності сягають 2 млрд. доларів за рік.

За даними іноземних дослідників, урожайність зерна за наявності на 1 погонному метрі рядка 650–3300 яєць шкідника знижується на 15–41%. А 29 личинок на коренях однієї дорослої рослини здатні спричинити цілковиту її загибель [1].

Згідно підрахункам німецьких фахівців (Institute for National und International Plant Health), у країні витрати лише на моніторинг шкідника становлять близько 250–280 тис. євро/рік. У 2007–2011 рр. у Німеччині на різні заходи, пов'язані із захистом полів від кукурудзяного жука: моніторинг, хімічну обробку полів тощо — було витрачено 2 381 000 євро.

Як повідомляють у Держпродспоживслужбі України, вперше у 2018 році виявлено цього шкідника на території Київської (3 райони), Кіровоградської (2 райони), Миколаївської (1 район), Одеської (7 районів) та Черкаської (3 райони) областей, карантинний режим запроваджено на загальній площі більш ніж 15 тис. га (рис.1).

Також виявлено нові вогнища шкідника та запроваджено карантинний режим у Вінницькій, Волинській, Житомирській, Івано-Франківській, Рівненській, Тернопільській та Хмельницькій областях. В цілому по Україні площа під карантинним режимом, спричинена ЗКЖ збільшилась на 19 тисяч га. Станом на 01.01.2019 року шкідник поширений в 15 областях, 120 районах, 779 населених пунктах на загальній площі більш ніж 108 тис. га. Зі збільшенням площ вирощування кукурудзи, з'являються і нові вогнища з фітофагом [2].



Області України, на території яких виявлено західного кукурудзяного жука)

*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte)



Рис.1 Поширення західного кукурудзяного жука на території України

Також виявлено нові вогнища шкідника та запроваджено карантинний режим у Вінницькій, Волинській, Житомирській, Івано-Франківській, Рівненській, Тернопільській та Хмельницькій областях. В цілому по Україні площа під карантинним режимом, спричинена ЗКЖ збільшилась на 19 тисяч га. Станом на 01.01.2019 року шкідник поширений в 15 областях, 120 районах, 779 населених пунктах на загальній площі більш ніж 108 тис. га. Зі збільшенням площ вирощування кукурудзи, з'являються і нові вогнища з фітофагом [2].

На сьогодні існують такі методи контролю ЗКЖ:

1. Агротехнічні – це сівозміна, ранні строки посіву, зяблевий та міжрядний обробіток ґрунту.

2. Імунологічні – використання стійких гібридів кукурудзи. На даний час це – ГМО-гібриди, які не дозволено вирощувати в Україні.

3. Біологічні – це використання природних ворогів ЗКЖ. До таких відносяться паразити, хижаки, збудники захворювань та ентомопатогенні нематоди (ЕПН).

4. Хімічні – передпосівна обробка насіння інсектицидними протруйниками, або припосівне внесення інсектицидних препаратів згідно з «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні». Крім того – обробка інсектицидними препаратами по вегетації рослин для контролю імаго.

У переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні є незначна кількість зареєстрованих препаратів проти імаго цього шкідника. Відомо, що личинки проявляють резистентність до великої кількості ґрунтових інсектицидів.

Тому, ми вважаємо, що на даний час для України буде перспективним біологічний метод контролю ЗКЖ. Як свідчать результати багатьох досліджень, ЕПН родів *Steinernema* та *Heterorhabditis* є ефективними в контролюванні личинок ЗКЖ [3]. Використання ЕПН видів *Steinernema glaseri*, *S. arenarium*, *S. abassi*, *Heterorhabditis bacteriophora* викликало смертність у 77,0 % личинок ЗКЖ в лабораторних умовах. В польових умовах найвищий потенціал зараження личинок відмічали у *H. bacteriophora*, потім *S. arenarium* і *S. feltiae*. Смертність личинок ЗКЖ становила більше 67,0 % [4, 5]

Препарати на їх основі ЕПН нешкідливі для людини, хребетних тварин, корисних комах, дощових черв'яків і рослин, що дозволило Всесвітній організації охорони здоров'я (ВООЗ) рекомендувати їх в практиці сільського господарства. Ще однією з причин широкого використання ЕПН – це розробка простих, та відносно дешевих способів їх масового розведення.

На сьогодні в Україні дослідження із використання ЕПН для контролювання ЗКЖ не проводилися. Це спонукало нас розробити план таких досліджень, методичні підходи, а також підготувати матеріальну базу та шляхи для їх реалізації.

Отже, заплановані дослідження мають на меті:

- ✓ Виділення та видова ідентифікація локальних ізолятів ЕПН з осередків розповсюдження ЗКЖ;
- ✓ Скринінг інсектицидної активності неамтодно-бактеріального комплексу;
- ✓ Лабораторні та польові дослідження виділених видів ЕПН, щоб виявити потенційних високоефективних паразитів саме личинок ЗКЖ;
- ✓ Скринінг штамів бактерій та їх токсичних білків, які впливають на личинки ЗКЖ для оцінки біотехнологічного потенціалу.

## **АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МОНІТОРИНГОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ГАЛУЗІ ЗАХИСТУ РОСЛИН**

**Маньків К. І., Статкевич О. І., Статкевич А.О.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Відомо, в сучасних агроценозах існує тісна залежність між динамікою обсягів застосування пестицидів і рівнем врожайності сільськогосподарських культур. Зокрема, при зменшенні на 30 % обсягів заходів захисту на овочевих культурах спостерігається втрата урожаю більш ніж на 40 %. Дослідження показали, що при збільшенні обробок та посиленій контроль фітосанітарної ситуації агроценозів, сприяло істотному збільшенні показників урожайності до попередніх рівнів і навіть вище. За експертною оцінкою, у 2022 р. проведення заходів щодо захисту рослин дозволило зберегти на 20 % врожаю зернових і овочевих культур, картоплі, близько 30 % цукрових буряків та плодових, в результаті чого був отриманий високий економічний ефект.

Практичний досвід Західної Європи, а також господарств України показує, що при використанні сучасних технологій цілком досягнуто стабільне

отримання урожаю на високому рівні, як за якісними так і за кількісними показниками. На сьогодні, країни з розвинутою економікою, які застосовують інноваційні методи захисту рослин, прагнуть отримувати стабільну кількість сільськогосподарської продукції. Багаточисленні дослідження економічного сектору, показали можливість стрімкого росту урожаю на 60 – 90%, що визначається інноваційною діяльністю та раціональної організації цього процесу. У цілях активізації роботи за підтримки таких програм в Україні реалізуються наукові гранти та тематики, які фінансуються безпосередньо державою, а також деякими комерційними підприємствами.

Аналіз літературних джерел дозволив виявити досить цікаву систему відслідковування рухової активності комах в зоні агроценозу, з подальшою їх ідентифікацією. Такий інноваційний прилад розробили сумісно компанії Bayer та FaunaPhotonics. Розробка стосується контролю чисельності шкідників, яка базується безпосередньо на використанні спеціальних сенсорних датчиків. При цьому, нова технологія дозволить повністю виключити ручний метод збору інформації про зараженість посівів фітофагами, а також дозволить створити методи контролю чисельності шкідливої ентомофауни, що не завдаватимуть негативної дії кохам-запилювачам та ентомофагам.

Прилад Volito (латинський термін означає «пурхати») виявляє весь літаючий ентомокомплекс. Принцип роботи закладається у ідентифікації окремих видів комах за певними їх морфологічними особливостями. Зокрема, характером і частотою помахів крил, розміру, забарвлення імаго та ін.

Розробники унікального приладу стверджують, що його можна використовувати на різноманітних територіях (ліси, парки, сади, сільськогосподарські угіддя), який у свою чергу видає інформаційні дані про біорізноманіття місцевості. Головну роль розробка відіграє у збереженні або відновленні землеробства та сільському господарстві. Volito накопичує інформацію, яку передає в постійну статистику у реальному часі для користувача.

При цьому, статистичні дані використовують, щоб зменшити кількість обприскування ділянок хімічними пестицидами. Чисельність шкідників фітофагів можна ефективно регулювати за допомогою не тільки хімічних інсектицидів, а і на основі технології фітосанітарного моніторингу. Саме прилад Volito надає унікальну цінну інформацію про комах-фітофагів. Перевага полягає в абсолютній безпечності для людей, комах – запилювачів, рослин та тварин в цілому.

## БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ЕНДОФІТНИХ БАКТЕРІЙ В АГРОЦЕНОЗІ *GLYCINE MAX* (L.) MERR

Маценко<sup>1</sup> Я. С., Словінський В.В.<sup>1</sup>, Косовська<sup>2</sup> Н.А., Титова<sup>3</sup> Л.В.,  
Бородай<sup>1</sup> В.В.

<sup>1</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України;

<sup>2</sup>Інститут агроекології та природокористування НААН, Київ, Україна

<sup>3</sup>Інститут мікробіології та вірусології ім. Д.К.Заболотного, Київ,  
Україна

Однією з основних культур родини *Fabaceae*, що вирощуються в Україні, є соя (*Glycine max* (L.) Merr.). Останніми роками відбувається значне збільшення посівних площ та обсягів виробництва сої, яка в симбіозі з бульбочковими бактеріями може засвоїти близько 50–70 % потрібного їй азоту, накопичувати в ґрунті після збирання врожаю до 80–100 кг/га симбіотичного азоту (Титова Л. В., Дубинська О. Д., 2020).

Підвищення врожайності та покращення якості насіння сої неможливе без впровадження новітніх агробіологічних технологій її вирощування.

Ендофіти синтезують біологічно активні метаболіти, які характеризуються антимікробною дією на фітопатогени або є індукторами системної стійкості рослин, попереджаючи цим розвиток хвороб у рослин. Взаємодія ендофітних бактерій із рослинами-господарями позитивно впливає на сою та інші продовольчі культури (Adeleke V. S., Babalola O. O., 2022).

Відомо, що препарати на основі бульбочкових бактерій та бактерій роду *Bacillus*, а також монокультури останніх впливають на рослину, змінюючи рівень синтезу фітогормонів, зокрема індолілоцтової кислоти та цитокінінів. Деякі ендофітні бактерії здатні фіксувати молекулярний азот атмосфери, що покращує азотне живлення рослин. Досліджено здатність штаму *Brevibacillus* sp. 5 фіксувати азот у чистій культурі (Бровко І.С., Титова Л.В. и др., 2014).

Соя чутлива до високих температур, що може спричинити зміни в метаболізмі рослини і виробництві антиоксидантів. Тепловий стрес негативно впливає на ріст сої, фотосинтез і продуктивність. Підвищення середньої температури вегетаційного періоду на 1% призводить до зниження врожайності сої на 3,1% (Zhao C. et al., 2017). Доведено, що термотолерантні бактерії *Bacillus cereus* SA1 можна використовувати як основу біопрепаратів для послаблення впливу теплового стресу на рослини сої (Muhammad A. et al., 2020).

Встановлено, що штами *B. amyloliquefaciens* ІМВ В-7100 та *B. subtilis* ІМВ В-7243 мають високі рівні антагоністичної активності до всіх збудників найбільш шкодочинних захворювань сої, є високоактивними по відношенню до збудників пустульного бактеріозу та бактеріальної смугастості стебла сої. Крім того, вони є середньо- та низькоактивними до збудників решти бактеріальних захворювань сої (кутаста плямистість, дикий опік, тощо) (Драгавоз І.В. та ін., 2014).

Передпосівна інокуляція насіння сої бульбочковими й ендоефітними бактеріями суттєво впливає на формування загальної кількості бобів на рослинах і насінин в одному бобі, що сприяє підвищенню урожайності ультраскоростиглого сорту Діона на 0,57–0,87 т/га і середньораннього сорту Аратта – на 0,32–0,48 т/га. Найбільша урожайність сої формувалася за передпосівної обробки насіння Ризобіном<sup>К</sup> + *Bacillus* sp. 4 – 3,19 т/га у сорту Діона й 2,75 т/га у сорту Аратта. Інокуляція насіння різних за скоростиглістю сортів сої бульбочковими й ендоефітними бактеріями також істотно впливає на вміст білка і жиру в насінні культури (Титова Л. В., Дубинська О. Д., 2020).

Метою наших досліджень було вивчення впливу комплексної інокуляції насіння новими штамми ендоефітних бактерій сумісно з бульбочковими бактеріями на формування урожайності сої.

Дослідження проводили на сорті сої Муза (селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН») на дослідних ділянках у НУБіП України за загальноприйнятими методиками. Вивчали ефективність комплексної інокуляції насіння сої Ризобіном<sup>К</sup> (асоціація 3-х штамів *Bradyrhizobium japonicum* УКМ В-6018, УКМ В-6023, УКМ В6035) сумісно з ендоефітними штамми *Bacillus* sp.4 (селекції відділу загальної та ґрунтової мікробіології Інституту мікробіології і вірусології імені Д. К. Заболотного НАН України) або *Pseudomonas* sp.0220 (із колекції культур кафедри екобіотехнології та біорізноманіття НУБіП України).

Ендоефітні штамми *Bacillus* sp.4 та *Pseudomonas* sp.0220 за пізніх термінів посіву проявили здатність позитивно впливати на ріст і розвиток рослини-хазяїна, стимулюючи формування симбіотичної системи сої з ризобіями і підвищуючи її продуктивність. У варіанті Ризобін<sup>К</sup> + *Pseudomonas* sp.0220 польова схожість сої становила 86,8% (у контролі 56,8%). Висота рослин у фазі другого трійчастого листка у дослідному варіанті була в середньому 36,7 см проти 24,7 у контролі, на початку цвітіння – 49,8 проти 40,0 відповідно. На стадії формування бобів соя сорту Муза, у варіанті із застосуванням Ризобін<sup>К</sup>+ *Pseudomonas* sp.0220, в середньому відрізнялася більшою біомасою (на 10,9%), довжиною стебла (на 16,8%) та масою бобів (на 23,8%). Передпосівна обробка сприяла утворенню більшої кількості бобів на одній рослині та зерен в одному бобі, їх маси та підвищення урожайності сої сорту Муза на 14, 5%.

Встановлено, що за ендоефітно-ризобіальної інокуляції Ризобіном<sup>К</sup> + *Bacillus* sp.4 кількість бобів на одній рослині зростала в 1,9 рази, а маса бобів і зерна – у 2,1 рази. При цьому зменшувалась ураженість рослин фітопатогенними мікроміцетами.

Таким чином, досліджені нові ендоефітні штамми *Pseudomonas* sp.0220 та *Bacillus* sp.4 можуть служити основою для розробки мультифункціональних мікробних препаратів з метою підвищення хворобостійкості і урожайності сої.

## ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ЛОКАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ АГРОЦЕНОЗІВ

Наумовська О.І., Голубцова В.В., Молдаван Л. П.

*ДУ "Держґрунтохорона"*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Під екологічним ризиком, за класичним визначенням М. Ф. Реймерса прийнято розуміти ймовірність наслідків будь-яких (специфічних або випадкових, поступових або катастрофічних) природно-антропогенних змін природних об'єктів і факторів. Іншими словами екологічний ризик – це ймовірність настання події, що має несприятливі наслідки для природного середовища викликаного негативним впливом господарської й іншої діяльності, надзвичайними ситуаціями природного й техногенного характеру. Ризик є кількісним виміром небезпеки з врахуванням її наслідків, які завжди несуть за собою збиток, який може бути економічним, соціальним і екологічним. Понесені збитки при наявності екологічного ризику, визначаються і в тих випадках, коли довкілля не підлягає прямому впливові. Про збиток нанесених довкілля слід вести мову в тих випадках, коли ризик можна виразити певною кількістю загиблих особин популяцій, руйнування, пошкодження чи сприяння розвитку негативних змін в екосистемі.

Аграрний сектор нашої держави відіграє незамінну роль у задоволенні життєвих першорядних потреб населення – це забезпечення його продовольством. Україна володіє найбільшим у світі сільськогосподарським потенціалом. Сільськогосподарські угіддя займають 42 млн гектарів, або 70 % загального фонду країни. 78,9 % сільськогосподарських угідь – орні землі (рілля) і багаторічні насадження, 13,0 % – пасовища, 8,4 % - сіножаті. Найвища частка орних земель – у степових районах (70–80 %) і лісостеповій зоні. Пасовища зосереджені, в основному, в Карпатах, на Поліссі та в південно-східних степових областях, сіножаті – в долинах рік лісової і лісостепової зон. Україна характеризується високим ступенем освоєння земельного фонду; на сільськогосподарські угіддя припадає 60 % його площі [1].

Характерною рисою структури сільськогосподарських угідь України є загальна висока питома вага розораних земель (80 %), а в Кіровоградській, Вінницькій і Тернопільській областях він складає близько 90 %. Інші площі використовуються під багаторічні насадження (1,5 %), сінокоси (3,1 %) і пасовища (11 %). На структуру сільськогосподарських угідь впливають природні, економічні і соціальні фактори. Такі показники структури земель сільськогосподарського призначення вказують на застосування інтенсивних технологій отримання продукції і сировини, що, одночасно вказує на наявність екологічних ризиків для антропогенно змінених екосистем.

У Національній доповіді «Цілі сталого розвитку: Україна», земельна політика в Україні має бути виваженою та раціональною. Нагальною потребою є запровадження таких сталих практик землекористування, за яких ґрунти не виснажуються й не забруднюються, а з іншого боку, за яких одночасно відновлюються деградовані та еродовані землі. Все вищезазначене і обумовлює

необхідність обов'язкового включення показників «Площа орних земель (ріллі), га» та «Площа сільськогосподарських угідь екстенсивного використання (сіножатей, пасовищ), га» до розроблюваної системи індикаторів сталого розвитку сільського господарства на місцевому рівні [2].

Аналіз усіх існуючих ключових потенційних екологічних ризиків і проблем в аграрному секторі вказує на такі основні причини їх виникнення і заходи, які дають змогу знизити їх вплив на об'єкти довкілля. Впровадження еколого-орієнтованих заходів, направлених на зменшення антропогенного тиску на довкілля в аграрному секторі дають змогу сповільнити негативні процеси та певним чином стабілізувати процеси їх відновлення. Варто виділити основні. В першу чергу це забруднення водного басейну (поверхневі і підземні води), причиною чого є скиди поверхневих стоків без належного впровадження високоефективних передових технологій із очищення стоків. Відсутність ефективної системи водовідведення призводить до надходження господарсько-фекальних неочищених стоків до поверхневих водних об'єктів та водоносних горизонтів. Особливо гостро ця проблема стосується тваринницьких комплексів. Наступним екологічним ризиком, на нашу думку, є недосконала система поводження з відходами та утворення несанкціонованих сміттєзвалищ, які є локальними, не контрольованими джерелами забруднення сільськогосподарських земель та водних об'єктів. Виявлення та ліквідація існуючих несанкціонованих сміттєзвалищ і оптимізація централізованої системи збору та видалення ТПВ належним чином у відповідності до екологічного законодавства дає найбільший ефект вирішення таких негативних процесів. Наступним вагомим екологічним ризиком є наявність порушених ділянок, причиною виникнення яких є біологічне та хімічне забруднення ґрунтів. Таким чином утворюються техногенно порушені території (зриті поверхні) та несанкціоновані сміттєзвалища. В цьому випадку, ліквідація існуючих несанкціонованих сміттєзвалищ, рекультивація порушених територій (технічна і біологічна) дають найвищий екологічний ефект. Зазначені ризики водночас є основними серед потенційних впливів на якісні показники продукції, яка вирощується в зоні впливу локальних джерел забруднення агроценозів.

## **СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЗАХИСТУ РОСЛИН**

**Одарченко Є.О., Кудрявицька А.М.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

У світовому сільському господарстві від шкідливих організмів втрачається не менше третини урожаю, а в період масового їх розмноження урожай може загинути майже повністю.

З огляду на це важливим резервом збільшення кількості і підвищення якості сільськогосподарської продукції є впровадження ефективних методів і засобів захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів.

Застосування засобів захисту рослин для контролю шкідливих організмів є невід'ємною складовою частиною сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Правильне використання засобів захисту рослин – справа не тільки важлива, а й дуже складна, адже асортимент препаратів надзвичайно великий і характеризується значним різноманіттям властивостей, призначень, особливостей дії, впливу на людину, тварин і корисні організми, поведінки в навколишньому середовищі та післядії.

У сучасних інтегрованих системах захисту рослин провідним є хімічний метод. Ця тенденція на тривалий час збережеться і в майбутньому, оскільки науково обґрунтоване застосування пестицидів, порівняно з іншими способами захисту від шкідливих організмів, забезпечує високу технічну і економічну ефективність.

Для захисту довкілля і людини від негативного впливу пестицидів необхідно дотримуватися всіх регламентів щодо їх застосування.

Більш глибоке вивчення і знання біологічних процесів, пов'язаних з вирощуванням сільськогосподарських культур за сучасного рівня землеробства, дослідження популяційної динаміки шкідливих і корисних організмів, вдосконалення тактики захисту за рахунок повнішого використання агротехнічного методу, стійких сортів, біологічних засобів дасть можливість скоротити застосування пестицидів і зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

## **АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ**

**Павлюк С.Д.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Збирання високих урожаїв сільськогосподарських культур у сучасних умовах неможливе без захисту рослин, який великою мірою визначає ефективність технологічних заходів.

Одне з провідних місць належить хімічному методу захисту, який для боротьби зі шкідливими організмами (шкідниками, інфекційними хворобами, бур'янами) передбачає застосування пестицидів. Підрахунки, проведені фахівцями різних країн показують, що без широкомасштабного використання регуляторів росту та засобів захисту, врожайність с/г культур знижується на 30-50%, а кількість продукції тваринництва – на 20-30%. Це говорить про те, що людство на даний час не може повністю відмовитись від хімізації сільського господарства [1].

Проте, хімічні засоби надають лише тимчасову допомогу, оскільки з часом сприяють виробленню стійкості до постійно застосовуваних засобів. Це викликає необхідність використання нових, ще сильніших речовин, котрі при надмірному використанні носять отруйний характер і, проникаючи в організм людини викликають захворювання, паралельно посилюють негативний вплив на ґрунт, воду, повітря, якість продукції, на корисну флору і фауну, тим самим



прискорюючи процес порушення біологічної рівноваги в природному середовищі [2].

З точки зору захисту навколишнього природного середовища, потенційна загроза пестицидів, їх накопичення у навколишньому середовищі вимагає наукового пошуку і розробки підходів до організації захисних заходів, основою чого є обов'язкове суворе дотримання регламентів їх використання. Законодавством України передбачено дотримання вимог щодо безпечного поводження з пестицидами та добривами, у разі порушення якого тягне за собою відповідальність.

Правильне використання засобів і заходів захисту природного середовища від негативних наслідків використання агрохімікатів, дозволить забезпечити чистоту довкілля, збереження потенціалу природних екосистем а також захистити здоров'я людей від негативних впливів хімічних речовин на сучасному етапі і на перспективу.

Оскільки пестициди є токсичними речовинами, які людина свідомо вносить у агроценози, питання міграції, транслокації та трансформації їхньої діючої речовини у об'єктах довкілля є одним з першочергових при виборі комплексу засобів захисту рослин [3].

Метою нашої роботи було визначення екологічного ризику застосування пестицидів у яблуневому саду ВП НУБіП України «Боярський фаховий коледж», при існуючих ґрунтово-кліматичних умовах. Дія пестицидів різних видів вивчалася при вирощуванні дерев яблуні сортів Айдарет, Джонаголд, Ренет Симиренко, Пінова, Голден Делішес, Флоріна, Чемпіон. Агротехніка вирощування загальноприйнята для зони Північного Лісостепу України.

Обробку дерев яблуні сумішшю пестицидів проводили протягом всього періоду вегетації рослин. За вегетацію було проведено 5 обприскувань: перше – ранньовесняне, друге – до цвітіння (фаза рожевої бруньки), 3-4 – протягом формування і розвитку плодів і останнє обприскування – після збору урожаю.

Середньозважений ступінь небезпеки пестицидів у 2021 р становив 5,23, що відноситься до помірно-небезпечного ступеня. Усереднене навантаження пестицидів на територію господарства склало 3,56 л/га, а це означає, що еколого-гігієнічна ситуація малонебезпечна, проте необхідно більш розсудливо підходити до використання пестицидів, тому що збільшення обприскувань навіть на одну обробку призведе до перевищення потенційної небезпеки (>4 кг/га) і еколого-гігієнічна ситуація з малонебезпечної перейде в небезпечну.

Величина АЕТІ для наших умов застосування пестицидів становила 0,78, це свідчить про те, що ризик застосування пестицидів мінімальний. Порівнявши дані 2021 і 2020 років ми звернули увагу на те, що кількість обробок зросла на одну, а відповідно АЕТІ збільшився з 0,65 до 0,78, наближаючись до середньонебезпечного.

## БІОПРЕПАРАТИ ЯК ОСНОВА СИСТЕМИ ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН

Полюхович М. А., Кудрявицька А.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

При розробці систем інтегрованого захисту рослин, що забезпечують високий вихід високоякісної та екологічно чистої сільськогосподарської продукції, особлива увага приділяється методам біологічного контролю чисельності комах.

Науковими установами розроблені інтенсивні технології вирощування рослин, що включають економічно доцільні й екологічно безпечні організаційно-господарські, агротехнічні й біологічні методи.

Препарати на основі живих культур бактерій у порівнянні із хімічними пестицидами мають ряд переваг: поліфункціональність (ефективність відносно широкого спектру фітопатогенів та нематод, володіють ристрегулюючими властивостями, покращують мінеральне живлення рослин); екологічно безпечні, оскільки бактерії-антагоністи, що входять до складу препаратів, є природними мешканцями ризосфери і філосфери рослин і не змінюють склад агробіоценозів; нешкідливі для людини, тварин і рослин; мають пролонговану дію, оскільки мікроорганізми, що входять до складу біопрепаратів, здатні заселяти ризо- та філосферу рослин; не викликають звикання до фітопатогенів; короткий термін очікування після застосування препарату на культурних рослинах.

Одними з найбільш ефективних та широко застосовуваних (близько 90%–95% ринку біопестицидів) засобів боротьби зі шкідливими комахами є препарати на основі грампозитивної спороутворюючої бактерії *Bacillus thuringiensis* (*Bt*). Бактерії володіють здатністю формувати при споруляції кристалічні включення білкової природи. Перевагами біопестицидів на основі *Bt* порівняно з хімічними інсектицидами є відсутність забруднюючих залишків, висока специфічність дії, що зумовлює їх безпеку для нецільових організмів, і порівняно низька вартість процедур, необхідних для реєстрації їх як засобів захисту рослин. Разом із тим вони мають ряд недоліків. Зокрема, порівняно вузький спектр дії, занадто короткий час життя, високу вартість, що не дозволяє їм стати повноцінною альтернативою хімічним агентам боротьби з комахами..

Обов'язково слід дотримуватись основних умов застосування біопрепаратів – температура повітря повинна становити не менше 18–20 °С. Робочий розчин біопрепаратів являє собою нестійкі сполуки, вони досить швидко розкладаються на поверхні рослин та ґрунту під дією кисню і сонячних променів. Термін захисної дії 5–7 діб. Вони не накопичуються у рослинній продукції, оскільки не проникають всередину плодів і листків. За токсичністю препарати відносять до 2–3-го класу небезпеки. По відношенню до бджіл вони мають середню токсичність, але через кілька годин після обробки і висихання розчину на поверхні рослин біопестициди не є небезпечними для запилювачів.

Біопрепарати не викликають алергічної реакції, але можлива індивідуальна непереносимість. При роботі із біоінсектицидами поруч не повинні перебувати діти та домашні тварини.

## **ОБҐРУНТУВАННЯ МОНІТОРИНГУ І МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУ РОЗМНОЖЕННЯ КОМПЛЕКСУ ШКІДЛИВИХ ВИДІВ ЧЛЕНИСТОНОГИХ У ЗАКАРПАТСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

**Попович М.В.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

У 2020 — 2022 рр. в умовах Закарпатської області застосування інсекто-акарицидів дозволило раціонально використовувати сучасні захисні заходи з урахуванням структури популяцій в агрофітоценозах та контролювати ступінь загрози як від окремих видів, так і від комплексу шкідливих організмів.

Характерно, що препарати повністю задовольняють потреби як індивідуальних господарів і фермерів, так і спеціалістів великих агрохолдингів, оскільки не проявляють негативної дії на нецільові об'єкти сільського господарства та корисні види. Інсектициди забезпечують ресурсозбереження і нові погляди на технології вирощування кукурудзи. Однак, щорічне як світове, так і в Україні збільшення площ посіву перспективних сільськогосподарських культур потребує новітніх бакових сумішей препаратів. Цій вимозі повноцінно відповідають суміші препаратів, які забезпечують прибутковість ведення для товаровиробника і контроль чисельності шкідників листя, стебел, кореня і генеративних органів під час вегетації культурних рослин.

При цьому, прогресивним показником є зменшення норми витрати інсектицидів в інтегрованих захисних заходах кукурудзи. Препарати забезпечують велику кількість параметрів формування якісного і високого врожаю зерна, а механізми їх дії завжди передбачають ймовірні проблеми у забезпеченні надійного і високоефективного захисту кукурудзи від шкідливих видів комах.

При застосуванні сумішей препаратів коефіцієнт їх ефективного впливу на шкідливі види не залежить від значних коливань погодно-кліматичних факторів. В Степу, Лісостепу і Поліссі, при застосуванні інсектицидів та їх сумішей, потенціал урожайності зернових колосових, технічних, овочевих, багаторічних насаджень та інших культур зростає на 32-38% у порівнянні з іншими технологіями захисту рослин.

Проведені дослідження свідчать про те, що сучасні препарати є одним із основних технологічних прийомів у регулюванні чисельності шкідників, що розмножуються як на поверхні, так і в інших складових органах рослин кукурудзи.

Впровадження у виробництво сучасних гібридів кукурудзи із застосуванням засобів захисту у суміші із органо-мінеральною системою

удобрення сприяє формуванню порівняно стійких до самоуправління ентомокомплексів регіону досліджень.

## **ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ ЗА ІНТЕНСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ**

**Ретьман Михайло, Мельничук Федір, Євченко Олександр**

*Інститут водних проблем і меліорації НААН*

Серед низки чинників, що істотно обмежують урожайність соняшнику, важливу роль відіграє надмірна спеціалізація господарств, перенасичення орних земель соняшником та іншими технічними культурами, недотримання науково обґрунтованих сівозмін та порушення технології вирощування культури, що призводить до незадовільного фітосанітарного стану агроценозів і до втрат урожаю насіння, що сягають 30 - 50 %.

На соняшнику впродовж вегетації паразитують 70 видів збудників хвороб різної етіології, що уражують різні органи та пригнічують ріст і розвиток рослин, обмежують їх потенційну продуктивність.

У фазу сходів на сім'ядольних листках та гіпокотилі з'являються симптоми несправжньої борошнистої роси, білої та сірої гнилей, фомопсису, фузаріозу, альтернаріозу, що за достатньої зволоженості інтенсивно розвивається і ураженість може сягати 50 - 70%. За сухої теплої погоди ці збудники хвороб слабо розвиваються і ураженість не перевищує 5 %.

В червні – липні на надземних органах рослин з'являються плямистості, викликані збудниками, що до завершення вегетації рослин можуть набувати небезпечного розвитку. Домінуючими хворобами в цей період є септоріоз, альтернаріоз, фомоз, фомопсис. Трохи менш поширеними: іржа, борошниста роса, вірусні і бактеріальні захворювання.

За посушливої погоди рослини соняшнику інтенсивно уражуються бактеріозами, що спричинюють в'янення рослин. У південних областях відчутної шкоди завдає збудник вугільної гнилі. За зволоженості повітря понад 70% набувають розвитку біла та сіра гнилі кошиків, що можуть знижувати урожайність насіння від 10 - 20% до 40 - 50%, погіршуючи його технологічну та насінневу якість.

Отже, хвороби соняшнику, уражуючи різні органи рослин, впливають на урожайність та якість насіння, що потребує вчасного виявлення захворювань та вживання радикальних заходів з обмеження їх розвитку та поширеності.

Однією із причин низької врожайності соняшнику є значне ураження рослин хворобами, які знижують також якість вирощеного насіння і продуктів його переробки. Своєчасне та якісне проведення захисних заходів дасть можливість без розширення посівних площ під соняшник суттєво збільшити валові збори врожаю і підвищити його якість.

При застосуванні інтенсивних технологій вирощування соняшнику хімічні заходи захисту рослин від шкідливих організмів набувають надзвичайно важливого значення.

Особливої уваги необхідно приділяти ранньому захисту посівів від хвороб. В останні роки листові хвороби, такі як септоріоз, фомопсис, альтернаріоз, фомоз починають розвиватися вже в фазу 6 - 8 листків. При вирощуванні соняшника важливо зберегти нижнє листя на початку вегетації – саме воно відповідає за розвиток кореневої системи. Також обробки препаратом на основі (Піраклостробін 100 г/л, Прогексадіон кальцію 25 г/л, Мепікват-хлорид 150 г/л) сприяють більш інтенсивному коренеутворенню. При застосуванні препарату у фазу 8 - 10 листків коренева біомаса збільшується майже на 10%.

Для зменшення ураженості кошиків і насіння білою і сірою гнилями та іншими хворобами важливо провести вчасне та швидке (за 5 - 6 днів) збирання врожаю. Прискорення строків збирання соняшнику досягається за рахунок проведення десикації рослин. Урожай починають збирати через 7 - 10 днів після десикації. Зібране насіння швидко очищають і сушать, доводячи вологість насіннєвого матеріалу до 7%, а товарного – до 12% вологості

Для поліпшення фітосанітарного стану соняшникових агроценозів насамперед необхідно оптимізувати насиченість сівозмін соняшником і неухильно дотримуватись усіх елементів інтегрованого захисту посівів культури.

## **НАДХОДЖЕННЯ $^{137}\text{Cs}$ В БУЛЬБИ КАРТОПЛІ ЗА РАХУНОК ВНЕСЕННЯ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНОГО ПОПЕЛУ**

**Рубаник Р., Ілленко В.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Висока вартість природного газу та електроенергії все частіше підштовхує населення, особливо в сільській місцевості, використовувати паливну деревину місцевого походження для обігріву будівель та задоволення інших господарських потреб. При використанні деревини з територій, підданих забрудненню радіонуклідами після аварії на ЧАЕС, утворюється зола з високими активностями радіонуклідів. Відсутність контролю за використанням такої золи (в тому числі як добрива на присадибній ділянці) може викликати збільшення радіонуклідного забруднення ділянки та додаткового внутрішнього опромінення населення внаслідок споживання продукції, отриманої з даних ділянок.

Для оцінювання радіоекологічних наслідків використання радіоактивно забрудненої паливної деревини населенням та забрудненого попелу в якості меліоранту на території с. Христинівка, Народицької громади, Корсостенського району, Житомирської області у польових умовах було проведено дослідження з вивчення впливу внесення забрудненої  $^{137}\text{Cs}$  дернової золи у якості добрива на параметри забруднення картоплі сорту «Слав'янка». Активність  $^{137}\text{Cs}$  в пробах визначали на гамма-спектрометрі із сцинтиляційним детектором СЕГ-001-63 (АКП, Україна).

Питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у бульбах картоплі контрольованого варіанту становила  $<0,57$  Бк/кг, що відповідно до ДР-2006 значно нижче допустимого

рівня – 60 Бк/кг. За внесення у ґрунт деревної золи з питомою активністю  $^{137}\text{Cs}$  1388 Бк/кг (привнесена активність  $^{137}\text{Cs}$  на елементарну ділянку 417 Бк), питома активність картоплі становила від  $<0,67$  Бк/кг до  $7\pm 2$  Бк/кг. За внесення у ґрунт деревної золи з питомою активністю  $^{137}\text{Cs}$  13700 Бк/кг (привнесена активність  $^{137}\text{Cs}$  на елементарну ділянку 4110 Бк), питома активність картоплі становила від  $7\pm 3$  Бк/кг до  $13\pm 5$  Бк/кг.

Отже, разове використання забрудненої  $^{137}\text{Cs}$  до 13700 Бк/кг дернової золи у якості добрива для вирощування картоплі на дерново-підзолистому ґрунті не призводить до перевищення встановленого ДР-2006 допустимого рівня вмісту  $^{137}\text{Cs}$  в бульбах картоплі. Відмічена тенденція до збільшення питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у бульбах картоплі при зростанні вмісту питомої активності у золі, що використовувалася в якості добрива.

## **ЕКОЛОГІЧНО-БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР НА ОСУШЕНИХ ЗЕМЛЯХ.**

**Сербенюк Г. А.**

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

Вирощування енергетичних культур відрізняється від традиційних технологій насамперед тим, що основним завданням є отримання максимальної кількості біомаси, при цьому якість продукції не має такого особливого значення як за виробництва кормів та продовольчої продукції [1].

Осушені землі займають значні площі перезволожених земельних угідь у Поліссі та Лісостепу, з них переважна більшість – це органогенні ґрунти, які через свої специфічні властивості оптимально підходять для вирощування енергетичних плантацій. Ці ґрунти добре забезпечені вологою та азотом і дозволяють накопичувати рослинам досить потужну біомасу з помірним внесенням мінеральних добрив.

В останні роки в Україні через велику кількість різних об'єктивних та суб'єктивних причин, є тенденція до зниження ефективності використання меліорованих земель. В окремих випадках до 50 % землі взагалі не використовуються, заростає чагарниками, ще близько 30 % використовуються, як малопродуктивні луки і пасовища, без належного догляду, що призводить до деградації цих сільськогосподарських угідь. Ще одним важливим фактором, що сприятиме розвитку біоенергетичної галузі є те, що традиційно у гумідній зоні на 80 % від загальної площі осушуваних земель вирощувалися кормові культури, а у зв'язку зі значним скороченням тваринництва останніми роками потреба в кормах різко зменшилася. Крім того, вирощування непросапних культур на осушуваних землях є важливим чинником екологічно збалансованого використання цих земель [2].

З метою ефективного використання осушуваних земель, доцільно і економічно вигідно вирощувати на них різні деревні та трав'янисті енергетичні культури для отримання твердого, рідкого чи газоподібного біопалива. Проте,

досліджень у цьому напрямку у вітчизняній науці недостатньо. Розрахунки показують, що 1 га осушуваних торфовищ може забезпечити щорічно 25-30 і більше тон умовного палива, що майже в 10 раз вище, ніж може дати гектар олійних культур за перероблення їхнього врожаю на рідке біопаливо. Розроблені раніше технології вирощування для окремих культур розраховані на отримання якісного корму. В нашому проекті передбачається вирощування біомаси для отримання палива, тобто максимального біологічного врожаю, що потребує значного уточнення окремих елементів та в цілому, технологій вирощування перспективних енергетичних культур [3].

Енергетична незалежність України є одним із найважливіших і невідкладних питань, вирішення якого тісно пов'язано з екологічним станом довкілля, рядом соціальних аспектів, економічною та політичною безпекою. Одним із шляхів поліпшення ситуації є створення альтернативної енергетики і, в першу чергу, розвитку відновлювального біопалива.

Осушені торфові ґрунти яких в Україні нараховується близько 1,2 млн га. Ці ґрунти, завдяки своїм особливостям, можуть ефективно використовуватись для вирощування енергетичних плантацій. Вони добре забезпечені вологою та азотом і дозволяють накопичувати рослинам досить потужну біомасу з помірним внесенням мінеральних добрив. Ще одним важливим фактором, що сприятиме розвитку біоенергетичної галузі є те, що традиційно в гумідній зоні на 80 % від загальної площі осушуваних земель вирощувалися кормові культури, а у зв'язку зі значним скороченням тваринництва останніми роками потреба в кормах різко зменшилася. Тому з метою ефективного використання осушуваних земель, доцільно вирощувати на них енергетичні культури для отримання твердого, рідкого та іншого палива. На жаль досліджень в цьому напрямку у вітчизняній науці недостатньо.

Осушувані торфові ґрунти гумідної зони України за своїми погоднокліматичними й ґрунтовими умовами та вологозабезпеченням повністю відповідають вимогам вирощування високопродуктивних енергетичних культур з щорічним отриманням на удобрених ділянках сухої біомаси трав'янистих культур близько 25-30 т з 1 га [4].

Таким чином, вирощування енергетичних культур на осушуваних торфових ґрунтах крім отримання сировини для твердого біопалива забезпечує:

- значне покращення ефективності використання земельних ресурсів гумідної зони;
- природоохоронне використання торфоболотних угідь,
- збільшення площ земель наближених до природних ландшафтів достатніми для збереження біологічного різноманіття;
- зменшення деградаційних процесів осушуваних ґрунтів забруднення ґрунтових і річкових вод [5].

# ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ БТ ПРИ ЗАХИСТІ КАРТОПЛІ

Соломійчук М.П.

*Українська науково-дослідна станція карантину рослин Інституту захисту  
рослин НААН, Чернівці*

Значна частина сучасних систем захисту базуються на максимальному застосуванні хімічних засобів. Але сільське господарство має на меті збереження навколишнього природного середовища, раціональне використання ґрунтів, забезпечення раціонального використання та відтворення природних ресурсів. **Мета.** Вивчити можливість використання біологічних препаратів ІТІ Біотехніка на посівах пасльонових культур та визначити їх ефективність проти шкідливих організмів. **Методи.** Лабораторні (ідентифікація патогенів) та польові (аналіз вегетаційних показників) методи досліджень. Дослідження ефективності біопрепаратів проводили на базі Української науково-дослідної станції карантину рослин Інституту захисту рослин на природному інфекційному фоні. Під час вегетації провели три позакореневих обробки препаратами. **Результати.** В рамках дослідження було проведено аналіз 11 біологічних препаратів інсектицидної, фунгіцидної та стимулюючої природи.

Під час вегетаційного періоду проводились фенологічні спостереження за розвитком колорадського жука. За результатами досліджень встановлено, що перші особини дорослих зимуючих жуків з'являлися на посівах картоплі незалежно від сорту в кінці травня і на початку червня. Масова поява личинок на картоплі припадала приблизно на фазу бутонізації і початок цвітіння, в цей час рослини особливо чутливі до пошкоджень. Поява перших яйцекладок була відмічена 29.05., поява личинок – 12.06. Середня кількість яєць в одній яйцекладці становила 29 шт, середня кількість личинок/кущ – 32 шт. Після першої обробки всі препарати мали позитивний вплив на зниження чисельності колорадського жука. Чисельність личинок колорадського жука на контролі становила 32,7 шт/кущ. Під час другого обліку насаджень картоплі чисельність личинок колорадського жука на контролі становила 38,4 екземплярів/рослину. Найкращий результат отримано за використання препаратів Боверин БТ та Бітоксисабацилін БТ де чисельність личинок становила 5,7 та 7,7 екземплярів/рослину відповідно. Хімічний контроль забезпечив чисельність личинок 1,7 екземплярів/рослину. При третьому обліку насаджень картоплі чисельність імаго колорадського жука становила в середньому 1,5 екземплярів/рослину. Чисельність личинок колорадського жука на контролі становила 49,7 екземплярів/рослину. Найкращий результат показав препарат Боверин БТ де чисельність личинок становила 6,8 екземплярів/рослину. Ефективність препаратів проти колорадського жука для препарату Бітоксисабацилін БТ становила 71,5 %, для Актофіт БТ — 49,5 %, Боверин БТ — 80,4 %, Метаризин БТ — 65,2 %. Застосування інсектицидів біологічного походження сприяло збільшенню вегетаційних показників, а також зростанню урожайності картоплі порівняно з контролем.



Кількість бульб товарної та насінневої фракцій є властивістю сорту щодо бульбоутворення та формування хорошого врожаю. Середня кількість бульб товарної фракції картоплі сорту Подолянка коливалася від 1,1 шт/рослину (Вітастим БТ) до 2,1 шт/рослину (Біоспектр БТ) Кількість бульб насінневої фракції коливалася від 2,8 шт/роsl. (БіоГібервіт БТ) до 5,6 шт/роsl. (Трихопсин БТ). Слід відмітити, що дані показники перевищували контроль без обробок і в усіх варіантах були нижчими за контроль із хімічним обробітком. Застосування біологічних препаратів забезпечило підвищення насінневої та дрібної фракції.

Застосування біологічного методу захисту картоплі дозволило збільшити масу бульб у порівнянні з контролем. Так, зокрема, вага бульб у варіанті досліду із використанням біопрепаратів на сорту Подолянка дало прибавку від 30 г до 133 г з одного куща.

Застосування препаратів фунгіцидної та стимулюючої природи сприяло зростанню урожайності та вищій товарності картоплі. Найвища урожайність сформувалась у сорту Подолянка при обробці препаратом БіоГібервіт БТ та становила 21,3 т/га.

Найкращий захист від хвороб картоплі отримано при застосуванні Бактофіту БТ, де ефективність проти альтернаріозу становила 66,8 %, а проти фітофторозу — 89,8 %. Препарати стимулюючої дії забезпечили імунопротекторний ефект в рамках 65-70 % проти фітофторозу, та 40-47 % проти альтернаріозу.

**Висновки.** Застосування ряду окремих біопрепаратів виробництва ІТІ Біотехніка під час вегетації дає можливість забезпечити контроль шкідників, зменшити ураження рослин хворобами рази та отримати підвищення врожаю картоплі. Біологічні препарати та стимулятори росту які показали найкращу ефективність можна рекомендувати для формування системи захисту картоплі на основі препаратів БТ.

## **МОРФОРЕГУЛЯТОРИ, ЯК ЧИННИК ВПЛИВУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДНОГО ЖИТА ОЗИМОГО**

**Тимошук Т. М., Мойсієнко В. В., Панчишин В. З.**

*Поліський національний університет*

**Постановка проблеми.** Сучасні сорти і гібриди жита озимого характеризуються високою урожайністю, стійкістю до вилягання, меншою ураженістю збудниками хвороб [1]. Суттєвим недоліком жита озимого є схильність до вилягання, що спричиняє втрати врожаю до 20–50% врожаю, ускладнює механізоване збирання та різко знижує якість зерна. Важливим елементом сучасних агротехнологій жита озимого є використання синтетичних регуляторів росту рослин ретардантного типу [2]. Морфорегулятори здатні впливати на архітектуру рослини, змінюючи співвідношення між основною і побічною продукцією. Ретарданти не лише зменшують висоту рослин і зміцнюють стінки соломини, але й позитивно впливають на ріст і розвиток

рослин. Це сприяє оптимізації мінерального живлення рослин, світлового і повітряного режиму у посівах, підвищенню урожайності зерна та покращанню його якості [3]. Жито озиме позитивно реагує на удосконалення агротехнології його вирощування, що підтверджено літературними даними [2]. Окрім цього, доцільно враховувати наукові напрацювання щодо підвищення врожайності сортів зернових культур, зокрема пшениці озимої і ярої, ячменю озимого і ярого [4–6]. У зв'язку з вищезазначеним, вирішення проблем вилягання гібридів жита озимого набуває пріоритетного значення. Метою наших досліджень було вивчити ефективність застосування морфорегуляторів у посівах гібридного жита озимого.

**Результати досліджень.** Дослідження проводили на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах протягом 2019–2021 рр. в умовах ТОВ «КСАНТ – 2» Малинського району Житомирської області. Ґрунт дослідних ділянок характеризувався наступними показниками: уміст гумусу 1,7 %, азоту, що легко гідролізується (за Корнфілдом) – 70 мг/кг ґрунту, рухомих форм фосфору (за Чіріковим) – 38 мг/кг ґрунту, обмінного калію (за Чіріковим) – 51 мг/кг ґрунту, рН сольове – 5,6. Ефективність застосування регуляторів росту рослин ретардантного типу у посівах гібридного жита Хеллтоп F<sub>1</sub> вивчали за схемою: 1. Контроль (без обробки); 2. Хлормекват-хлорид, 1 л/га (ВВСН 30–32); 3. Медакс Топ, 0,8 л/га (ВВСН 30–32); 4. Медакс Топ, 0,8 л/га (ВВСН 30–32 + ВВСН 37–39).

Гібрид жита озимого Хеллтоп вирощували за загальноприйнятою для зони Полісся технологією. Облікова площа дослідних ділянок становила 100 м<sup>2</sup>, повторність досліду триразова. Протягом вегетаційного періоду жита озимого проводили фенологічні спостереження і обліки за загальноприйнятими методиками. Облік урожаю жита озимого проводили шляхом збирання та зважування зерна з кожної ділянки окремо.

У посівах жита озимого з недостатньо міцними та видовженими стеблами невід'ємним елементом технології є внесення регуляторів росту ретардантного типу у фазі початок виходу у трубку (ВВСН 30–32) або поява прапорцевого листка (ВВСН 37–39) (рис. 1). Аналіз результатів досліджень свідчить, що обприскування посівів гібридного жита морфорегуляторами Хлормекват-хлорид (1 л/га) і Медакс Топ (0,8 л/га) і на початку виходу рослин у трубку зменшує висоту рослин на 26–28 % відповідно порівняно з контролем.

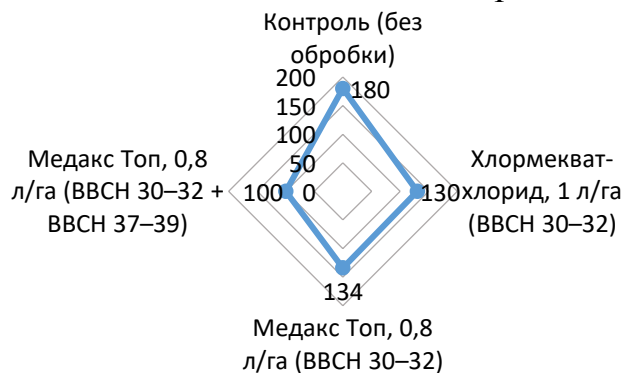


Рис. 1. Висота гібридного жита озимого залежно від застосування морфорегуляторів, см (середнє за 2019–2021 рр.)

Вилягання рослин гібриду жита озимого Хеллтоп F<sub>1</sub> на зазначених варіантах зменшується на 20 % порівняно з посівами, де не проводили обприскування морфорегуляторами (рис. 2). Зменшення вилягання посівів гібридного жита озимого за обробки морфорегуляторами у фазі ВВСН 30–32 можна пояснити кращим розвитком кореневої системи, зміцненням і потовщенням стінок стебла, підвищення їх механічної жорсткості, а також укороченням 1–3 міжвузлів завдяки запобіганню лінійного витягуванню клітин.

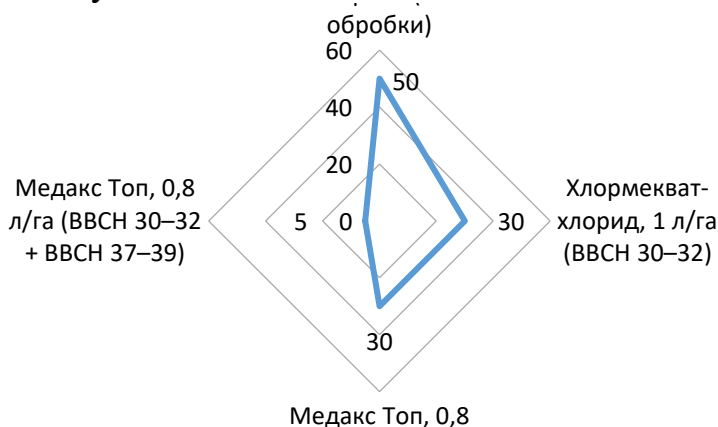


Рис. 2. Вилягання гібридного жита озимого залежно від застосування морфорегуляторів, % (середнє за 2019–2021 рр.)

Максимальний ристрегулюючий ефект отримано за дворазового внесення у фазі початок виходу в трубку (ВВСН 30–32) і прапорцевого листка (ВВСН 37–39) морфорегулятору Медакс Топ з нормою витрати 0,8 л/га. Висота рослин зменшується на 44 %, а вилягання на 90 % порівняно з контролем. Дворазова обробка посівів гібридного жита морфорегулятором Медакс Топ на 23–25 % зменшує висоту рослин та на 83 % вилягання порівняно з одноразовим їх застосуванням. Це можна пояснити тим, що внесення морфорегуляторів у фазі прапорцевого листка (ВВСН 37–39) сприяє вкороченню довжини 3–5 міжвузлів і як результат значно зменшує висоту рослин. Зазначене підвищує стійкість рослин гібридного жита до вилягання у період наливу зерна та урожайність зерна. У результаті проведених нами досліджень встановлено, що обприскування посівів гібридного жита морфорегуляторів Хлормекват-хлорид (1 л/га) і Медакс Топ (0,8 л/га) у фазі ВВСН 30–32 забезпечує підвищення урожайності зерна на 43–48 % порівняно з контролем. Дворазове обприскування посівів гібриду Хеллтоп F<sub>1</sub> морфорегулятором Медакс Топ у фазі виходу в трубку (ВВСН 30–32) і прапорцевого листка (ВВСН 37–39) підвищує урожайність зерна на 2,2 т/га порівняно з контролем та на 0,5–0,7 т/га порівняно з одноразовим внесенням.

**Висновки.** Забезпечити оптимальну структуру високопродуктивних посівів гібридного жита озимого можна за рахунок застосування морфорегуляторів, що забезпечують інгібування біосинтезу гіберелінів (Медакс Топ і Хлормекват-хлорид). За одноразового застосування морфорегуляторів у фазі ВВСН 30-32 гібридного жита зменшується на 26–28 % висота рослин і на 20 % вилягання посівів, а за дворазової обробки у фазах ВВСН 30-32 і 37-39 зазначені показники зменшуються на 44 і 90% відповідно.

## **МЕТАБОЛІЗМ ПЕСТИЦИДІВ ТА ВПЛИВ ЇХ НА БІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ**

**Федоренко Д. В., Піскунова Л.Е.**

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

Перетворення й розклад у ґрунті більшості пестицидів тісно пов'язаний з мікробіологічною діяльністю. Чим кращі умови для розвитку ґрунтових мікроорганізмів (вміст поживних елементів, оптимальна вологість, температура, рН, газовий режим та ін.), тим інтенсивніша детоксикація пестицидів, яка залежить від особливостей структури токсикантів, а також біохімічних і фізіологічних властивостей ґрунтових мікроорганізмів.

Більшість авторів вважають, що саме мікроорганізми відіграють провідну роль у процесі деструкції пестицидів [1, 6, 7], а також мікрофлора ґрунту здатна витримувати засоби хімічного захисту рослин у рекомендованих виробництву дозах, в більшості випадків при застосуванні препаратів можливе тимчасове її пригнічення з наступним відновленням чисельності [3,4,5].

Під впливом пестицидів змінюється чисельність і метаболічна активність ґрунтової мікрофлори, яка приймає участь у біосинтезі ферментів і в значній мірі визначає ферментативну активність ґрунту.

Таким чином, детоксикація та руйнування пестицидів знаходиться в прямій залежності від мікробіологічної активності ґрунтів. Багатьма дослідженнями встановлений негативний вплив пестицидів на ґрунтовий біоценоз, навіть якщо вони використовуються в регламентованих виробничих кількостях. Але деякі дослідники, які працювали з одним і тим же препаратом, часто отримували суперечливі дані. Це цілком закономірно й пояснюється наявністю численних факторів, які впливають, як на активність ґрунтової мікрофлори, так і на поведінку пестицидів.

У зв'язку з цим необхідно проводити дослідження з впливу пестицидів на мікробіологічні процеси у ґрунті в кожній ґрунтово-кліматичній зоні в конкретному господарстві з урахуванням типу ґрунту, особливостей вирощуваної культури і т.д.

## **АВІАТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУР ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ШЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ РОСЛИН**

**С.Г. Хаблак<sup>1</sup>, М.М. Доля<sup>2</sup>, О.Є. Дмитрієва<sup>2</sup>, Христенко О.М.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України*

<sup>2</sup>*Національний університет біоресурсів і природокористування*

Для успішної роботи будь якого підприємства його діяльність має бути ефективною. Через подорожчання в 2022 році на 20-50 % і більше засобів захисту рослин для обробки полів, палива, запчастин для техніки, зниження рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції загострилася потреба зменшення витрат на вирощування культур. Мінливе ринкове

середовище і конкуренція вимагають від сільськогосподарських підприємств України пошуку і впровадження методів, які б підвищили ефективність їх функціонування в нових умовах. Сьогодні агровиробникам варто звертати увагу на кожен елемент агротехнології, що дає змогу зменшити витрати на вирощування культур. Пошук шляхів здешевлення елементів агротехнології приводить до розгляду перспективи розширення використання авіаційних методів обробки полів і підвищення врожаю с/г культур.

Україна мала багатий досвід використання с/г авіації. В країні до 1991 р. с/г авіацією оброблялося до 7 млн. га сільгоспугідь. На сьогоднішній день авіація сільськогосподарського призначення грає дуже важливу роль у с/г виробництві США, Канади, Бразилії, Аргентини та інших країн. В Україні цей напрямок за останні 30 років занепав, агровиробники його не розвивали та втратили технологію використання літаків у вирощуванні культур та обробці ними полів.

Літак має логістичні переваги перед наземною технікою. Наприклад, внесення ґрунтового гербіциду після посіву соняшнику важливо провести на протязі 1-3 днів до появи сходів культури. Часто навесні у кінці травня випадають опади, що не дає можливості вчасно внести ґрунтові гербіциди після посіву. Висока вологість ґрунту на полі не заважає використовувати літаки для внесення ґрунтового гербіциду на відміну від самохідних обприскувачів, які через перезволожений ґрунт не зможуть заїхати у поле на протязі декількох днів або, коли ідуть опади довгий час, протягом тижня і більше. Через це бувають випадки, коли ґрунтові гербіциди на полі не встигають вчасно внести, що викликає чималі проблеми із забур'яненістю сходів.

На внесення ґрунтових гербіцидів на площі 3 тис га потрібно 2 самохідних обприскувача з продуктивністю 200 га на 1 обприскувач за зміну 8 годин. При цьому на внесення 2 обприскувачами ґрунтового гербіциду на площі 3 тис га потрібно 8 днів. Для обслуговування 2 самохідних обприскувачів необхідно 2 водія, 4 трактори з 4 водіями з бочками для підвозу води чи робочого розчину, 2 заправщик, 2 охоронника із служби безпеки, 1 агроном для дотримання технології. У цілому мінімум потрібно на 3 тис га 11 співробітників для внесення ґрунтового гербіциду.

Для внесення ґрунтового гербіциду літаком потрібно відповідно 1 пілот, 1 заправщик, 1 агроном, 1 охоронник із служби безпеки. Усього потрібно 4 співробітника. При внесенні літаком гербіциду робочий вузол встановлюється безпосередньо на злітно-посадковій смугі. Продуктивність літака 300 га за 1 годину при виливі робочого розчину 50 л/га. Виходить 1200 га за зміну 4 години (300 га x 4 години=1200 га). Потрібно 3 дні для внесення ґрунтового гербіциду на площі 3 тис га. При цьому опади не заважають внесенню препарату літаком. Таким чином, можна не зупиняти посів, коли утворився розрив між посівом і внесенням літаком ґрунтового гербіциду на відміну від внесення самохідним обприскувачем, коли часто приходиться зупиняти посів для вчасного внесення гербіциду.

При вирощуванні соняшнику мінімум 8 обробок замість самохідного обприскувача можна замінити і провести літаком: 1. ґрунтовий гербіцид, 2. страховий гербіцид, 3. перша фунгіцидна обробка (10-12 листків), 4. друга фунгіцидна обробка (фаза 51-55), 5. третя фунгіцидна обробка (фаза цвітіння 60-69), 6. листкове підживлення 30% розчином карбаміду (з 4 до 8 годин ранку під час роси), 7. обробка інсектицидами в кінці цвітіння від шкідників, 8. десикація посівів, яку проблематично виконувати наземною технікою. Одна з головних переваг літака при виконанні усіх операцій - це вчасне внесення препаратів у правильні агротехнічні строки, що не можна зробити вчасно самохідними обприскувачами. Через це втрачається мінімум 25% урожаю культури.

Важливо зрозуміти, що при внесенні літаком препаратів не утворюються технологічні колії, на долю яких припадає 5-10 % поля чи урожаю. Приблизно на 5 тис га землі припадає 500 га технологічних колій, культура на цій площі просто вигоптється. При урожайності 3 т/га насіння соняшнику і вартості 1 тони насіння 15700 грн, виходить недоотримання 1500 т насіння з 500 га вартістю 23 550 000 грн, або 588 750 \$ (курс 40 грн/1\$ ). Покупку літака і його використання можна окупити за 3 роки тільки за рахунок відсутності технологічних колій, не беручи до уваги інші моменти, такі як шкода від невчасного внесення препаратів, через що втрачається мінімум 25% урожаю культури.

Виконання авіаційно-хімічних робіт в Україні є дуже пріоритетним та важливим питанням сучасного аграрного сектору країни. Із року в рік вирішення поставлених задач потребує нових підходів та поглядів задля досягнення однієї мети, а саме, збільшення вирощування і виробництва продуктів агропромислового комплексу, а головне прибутків від цієї діяльності. Авіаційний спосіб внесення хімікатів з технічної, господарської та економічної ефективності не поступається наземному, а за такими показниками, як продуктивність праці, можливість обробки на вологому ґрунті без ущільнення і руйнування її структури і пошкодження рослин, значно перевершує його.

Отже, застосування авіаційних технологій має певні переваги перед наземними: 1. висока продуктивність (один літак здатен замінити 7-8 наземних обприскувачів; денне напрацювання одним літаком становить 1500-3000 га), 2. дрібнокрапельне розпилення препарату дозволяє знизити його дозу витрати на 20-70%, 3. можливість за висоти польоту 1,5-5 м проводити агротехнологічні заходи у біологічно сприятливі терміни та дотримуватися оптимальних строків підживлення в складних метеорологічних умовах, 4. виключення ущільнення ґрунту та пошкодження 5-10% посівів колесами наземних обприскувачів, 5. один літак може закрити усі проблеми з обробки полів розміром господарства 10-15 тис. га.

Самохідні обприскувачі не завжди встигають провести обробку у необхідні агротехнічні терміни. Несвоєчасне проведення робіт із захисту рослин може призвести до недобору значної частини врожаю та зниження прибутку господарства. Втрати врожаю від не вчасно проведеної обробки посівів від бур'янів, хвороб, шкідників можуть становити від 20 до 60%. Завдяки високій продуктивності, обробка посівів літаками дозволяє в стислі агротехнічні терміни контролювати чисельність шкідників на культурах, запобігати появі хвороб, боротися з бур'янами, коли наземна техніка не може увійти в поле через високу вологість ґрунту, підвищувати якість урожаю за допомогою пізніх підживлень, не ушкоджуючи рослини.

Крім того, авіація залишається незамінною у боротьбі з особливо небезпечними шкідниками - луговим метеликом, бавовниковою совкою, а також для десикації високостеблових рослин, наприклад, соняшника, кукурудзи. Використання авіаобробок посівів підніме на новий рівень технології вирощування культур, підвищить урожайність мінімум на 20-30% і рентабельність виробництва.

Використання самохідних обприскувачів для обробки полів більш звичне і доступне, але має ряд недоліків: 1. під технічними шляхами тракторів щороку гине частка врожаю (6-10%), 2. невисока швидкість роботи (100-200 га за 8 годин, а літак 1500-3000 га за 6 годин). Літак мінімум в 15 разів швидше виконує роботу та може замінити мінімум 8 самохідних обприскувачів. Розгорнути наземне обприскування та швидко покрити велику площу за короткий проміжок часу неможливо, 3. для обприскування схилів або важкодоступних місць наземне обприскування не підходить взагалі.

Використання самохідних обприскувачів при внесенні інсектицидів на кукурудзі від стеблового метелика, фунгіцидів, інсектицидів і десікантів на соняшнику, ріпаку і інших високорослих культурах малоефективне через витоптування колесами значної кількості рослин (5-10 % або наприклад 0,5 т/га зерна кукурудзи), що дорівнює або перевищує той поріг, що може нанести шкоди сам шкідник.

Цікавим фактом не на користь використання самохідних обприскувачів, на який не звертають уваги є те, що ширина штанги не рівна ширині міжряддя. Через це потрібно робити перекриття і постійно зміщати навігаційну лінію в автопілоті для проходження самохідного обприскувача по міжряддю просапної культури чи працювати по діагоналі або поперек рядків з нульовим перекриттям, але з витоптуванням колесами рослин і створенням колій. Даний факт частково нівелює концепцію точного сигналу та мінімальних перекриттів при використанні самохідних обприскувачів в точному землеробстві.

## **ЗАВДАННЯ ШКОДИ ТА МОНІТОРИНГ ШКІДНИКІВ НА КУКУРУДЗИ**

**Хаблак С.Г.<sup>1</sup>, Доля М.М.<sup>2</sup>, Дмитрієва О.Є.<sup>3</sup>, Олійник В.С.<sup>3</sup>**

*<sup>1</sup>Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України, Київ, Україна,*

*<sup>2,3</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Моніторинг шкідників займає важливе місце у захисті, вирощуванні кукурудзи. За його результатами приймається головне рішення про призначення або відміну захисних заходів за критерієм ЕПШ. Мета моніторингу - прогноз та ухвалення рішення.

Моніторинг нічних лускокрилих за допомогою світлодіодних гібридних пасток та відстеження циклу сонячної активності допомагає у прогнозуванні шкодочинності стеблового метелика, бавовникової совки та багатьох інших шкідників. Це дозволяє скоригувати захист від цих шкідників та моніторинг. Для цього дуже важливо розуміти цикл розвитку шкідників та критичні фази культурних рослин, у яких найбільше шкодить шкідник, та найбільш чутливі їх стадії до інсектицидів.

Найбільш зручними методом моніторингу нічних лускокрилих є світлодіодні гібридні пастки, які позбавлені недоліку, пов'язаного з феромонними пастками, а також польові обходи полів та огляд рослин на кладку яєць та пошкодження гусеницями. На відміну від стеблового метелика, який відкладає яйця черепицею, купками по 15-20 штук на нижню сторону листя кукурудзи, бавовняна совка їх розносить в основному по 1 на листя, нитки качанів, волоті. По світловим пасткам можна моніторити появу та розвиток лускокрилих шкідників на полях. Також можна виставляти в посівах кукурудзи феромонні пастки для проведення порівняння ефективності обліку шкідників різними типами пасток. Потрібно розуміти, що у феромонних пастках використовують статеві феромони, якими самки заманюють самців. Через це у феромонні пастки можуть лише потрапляти самці стеблового метелика, які не відкладають яйця, а лише спаровуються із самками. Також треба враховувати, що у популяціях відсоток самок і самців може бути різним із переважанням тих чи інших.

Пропонуємо в даний час феромонні пастки для відлову стеблового метелика та бавовникової совки не підходять або частково підходять за складом статевого феромону до існуючих рас шкідників. Через це цей тип пасток не якісно ловить метеликів. За ними важко об'єктивно оцінити роки кількості самок, які тільки й відкладають яйця, оскільки феромони, що стоять у пастках, залучають виключно самців.

Важливо при моніторингу світловими пастками серед різних видів метеликів визначити і підрахувати кількість шкідників (стеблового метелика, бавовняної совки) за певний проміжок часу (1-3 дні) для визначення ЕПШ.



Актуально також визначити та підрахувати кількість самок стеблового метелика, бавовняної совки, які й відкладають яйця.

Часто агрономи не можуть визначити серед різного виду уловлюваних метеликів саме самок стеблового метелика та бавовняної совки. У стеблового метелика виражений статевий диморфізм: самці в середньому дрібніші і пофарбовані темніше за самок. Самки за розміром більші, у низу крила біло-жовті, або світлого коричневого відтінку. Передні крила самця коричневі, із характерною світлою полосою по зовнішньому краю і темною плямкою у середній частині переднього краю. У бавовникової совки самці світліші за самок.

ЕПШ для застосування інсектицидів вважається, якщо за три доби відловлено понад 25 метеликів на феромонну або світлодіодну пастку, а за добу – 8 шт. Поріг економічної ефективності використання інсектицидів від стеблового метелика та бавовникової совки становить від 10 гусениць на 100 рослин (більше 10% уражених рослин), або за деякими даними 20-30 гусениць на 100 рослин (2-3 гусениці на 10 рослин). Для стеблового метелика цей поріг визначається при появі волоті, а для бавовникової совки 1 покоління – у фазі 12 листя та молочної стиглості для 2 покоління шкідника.

Інтенсивність яйцекладки стеблового метелика, поява молодих гусениць визначається при огляді листя у 10-20 рослин по діагоналі поля. Поріг шкодочинності вважається 18-20% рослин із кладками яєць. При виході з яєць гусениць молодшого віку сигналізують про проведення захисних заходів. Поріг шкодочинності бавовняної совки становить 20 штук яєць на 100 рослин.

Початок відродження гусениць кукурудзяного метелика першого віку з яєць зазвичай відбувається у фазі листової вирви. Живлення на кукурудзі здійснюється на згорнутих спіраллю частинах листя всередині листової вирви. Гусениці стеблового метелика першого віку в'їдаються в черешки листя, стебла, ушкоджують волоті кукурудзи, заповзають в обгортку качанів, ушкоджуючи їх. У середніх віках гусениці в стеблах вигризають ходи і порожнини з отворами, що відкриваються назовні. Типовою ознакою пошкодження є бурове борошно, що висипається з прогризених отворів. Більшість гусениць метелика живляться приховано, проробляючи ходи з отворами всередині стебел. Пошкодженість стебловим метеликом визначають за наступною шкалою: при пошкодженні до 25% стебел – пошкодження слабка, 25-50% – середня, 50-75% – сильна, понад 75% – дуже сильна.

Найбільша шкідливість гусениць бавовникової совки відзначається під час наливу зерна наприкінці качана. Пошкоджені совкою рослини уражаються переважно грибними захворюваннями: пухирчастою сажкою і фузаріозом качанів.

# ПРОТЕКТОРНА РОЛЬ БІОСТИМУЛЯТОРІВ БІОСИЛ ТА РАДОСТИМ У ПІДВИЩЕННІ СТІЙКОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (*TRITICUM AESTIVUM* L.) ДО ВОДНОГО ДЕФІЦИТУ

Циганкова В.А.<sup>1</sup>, Співак С.І.<sup>2</sup>, Шиша О. М.<sup>2</sup>, Ємець А.І.<sup>2</sup>, Блюм Я.Б.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України, Україна

<sup>2</sup>Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України, Україна

**Вступ.** Дослідження генетичних механізмів регуляції адаптації рослин до водного дефіциту свідчать, що провідну роль у реакціях рослин на цей стрес виконують мікроРНК [1, 2]. Встановлено, що у рослин *Arabidopsis* в умовах посухи підвищується експресія генів мікроРНК, включаючи miR156, miR159, and miR319, які приймають участь у захисній реакції рослин на цей стрес [1]. Дослідження, проведені на рослинах тютюну, рису та кукурудзи також свідчать про важливу роль різних видів мікроРНК в адаптації рослин до водного дефіциту [1, 2]. Встановлено, що мішенями для сайленсингу стрес-індукованими мікроРНК є гени білків трансфакторів, які приймають участь у проведенні сигналів гормонів рослин АБК та ауксину, а також в механізмах осмозахисту та антиоксидантного захисту [1, 2]. У рослин *Arabidopsis* в умовах посухи диференційовано змінюється експресія генів трансфакторних білків, які належать до сімейств MYB/MYC, AP2/ERF, bZIP, NAC, HD-ZIP, TIR1, AFB2 та білків, що містять домен “цинкові пальці” (англ. *zinc finger domain*) [1]. У декількох випадках зміни експресії ряду трансфакторних білків можуть змінити толерантність рослин до стресу за допомогою індукції регулюємих ними генів.

**Метою нашої роботи** є вивчення протекторного ефекту біостимуляторів Біосил та Радостим на стійкість пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) до водного дефіциту відповідно фізіологічних та молекулярно-генетичних маркерів резистентності рослин - малих регуляторних РНК (si/miРНК).

**Матеріали і методи досліджень.** Насіння рослин пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) сортів Зимоярка та Смуглянка, стерилізували послідовно у 1%-ому розчині КМnO<sub>4</sub> протягом 5-10 хв та у 96 %-ому розчині етанолу протягом 1 хв. Простерилізоване насіння пророщували у чашках Петрі (діаметром 90 мм) на фільтрувальному папері, змоченому або дистильованою водою (контроль), або водними розчинами біостимуляторів: Біосил у концентраціях 250-350 мкл/л та Радостим у концентраціях 100-200 мкл/л протягом 24-х год. при температурі 23<sup>0</sup>С. Пророщене насіння переносили у кювети (у кількості 25 шт. на одну кювету) з перлітом, змоченим 0,1 М розчином цукрози з метою створення водного дефіциту. Кювети з насінням поміщали у світловий блок та вирощували рослини протягом 20-30 діб при температурі 24-25<sup>0</sup>С та вологості повітря 60-80%, при освітленні інтенсивністю 3000 люкс та 16/8 год. світловому дні. Аналіз морфометричних показників рослин: схожості насіння (%), довжини проростків (см), загальної довжини

головних та бічних коренів (см), площі листка (см<sup>2</sup>), сирі та сухої біомаси проростків (г), проводили згідно методів [3]. В якості контролю використовувалися рослини пшениці, вирощені на 0,1 М розчині цукрози з насіння, необробленого біостимуляторами.

Виділення цитоплазматичних мРНК та фракцій si/miРНК з клітин рослин пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) проводили методом [4]. За допомогою Дот-блот методу [4] визначали ступінь гібридизації (%) між мРНК, ізольованих з клітин рослин пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.), вирощених у відсутності водного дефіциту з насіння, необробленого біостимуляторами (контроль), та Р<sup>33</sup>si/miРНК, ізольованих з клітин дослідних рослин пшениці, вирощених в умовах водного дефіциту на 0,1 М розчині цукрози з насіння, обробленого біостимуляторами Біосил у концентраціях 250-350 мкл/л та Радостим у концентраціях 100-200 мкл/л, відповідно. Сайленсингову активність si/miРНК (%), ізольованих з клітин рослин пшениці, оброблених біостимуляторами Біосил та Радостим, вирощених в умовах водного дефіциту, визначали у безклітинних системах білкового синтезу з проростків пшениці [4].

**Результати досліджень.** Встановлено позитивний вплив біостимуляторів Біосил та Радостим на фізіологічні показники шениці, вирощених в умовах водного дефіциту на 0,1 М розчині цукрози, які зростали: схожість насіння – на 88% та 75%, довжина проростків – на 36% та 27%, довжина коренів – на 46% та 33%, площа листка на 30% та 39%, сира маса проростків – на 30% та 42%, суха маса проростків – на 24% та 39%, відповідно, відносно контролю.

Методом Дот-блот гібридизації показано, що найбільша різниця у відсотку гібридизованих мРНК та si/miРНК спостерігається у дослідних рослин пшениці, вирощених в умовах водного дефіциту на 0,1 М розчині цукрози з насіння, обробленого біостимулятором Біосил – до 55% та біостимулятором Радостим - до 72%, відносно контролю. Показано підвищення сайленсингової активності si/miРНК на матриці мРНК, ізольованих з дослідних рослин пшениці, вирощених в умовах водного дефіциту на 0,1 М розчині цукрози з насіння, обробленого біостимулятором Біосил – до 36% та біостимулятором Радостим - до 54% відносно контролю.

**Висновки.** Отримані результати свідчать, що біозахисна дія біостимуляторів Біосил та Радостим відбувається шляхом індукції синтезу у клітинах рослин захисних від стресових факторів si/miРНК, внаслідок чого підвищується стійкість рослин пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) сортів Зимоярка та Смуглянка до водного дефіциту.

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ рН ВОДИ

Чайка О.В.<sup>1</sup>, Тимошук Т.М.<sup>2</sup>, Котельницька Г.М.<sup>2</sup>, Рябчук О.П.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Департамент ТОВ «Хімагромаркетинг»

<sup>2</sup>Поліський національний університет

<sup>3</sup>Житомирський агротехнічний коледж

**Постановка проблеми.** Ефективний захист рослин від шкідливих організмів є вагомим чинником підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Сучасні технології захисту рослин передбачають комплексне застосування пестицидів. Наразі спостерігається тенденція щодо використання інновацій у технологіях захисту рослин від шкідливих видів [1, 2]. Результатами багаторічного практичного досвіду доведено, що ефективність дії засобів захисту рослин лише на 20–30% залежить від їх якості і на 70–80 % від технології їх застосування. Сучасні пестициди та техніка для їх внесення не дають гарантії 100 % ефективності захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів. Значна увага повинна приділятися не лише вибору пестицидів, але й своєчасному та правильному їх застосуванню у новітніх технологіях захисту рослин.

Різноманітність екологічних умов вирощування сільськогосподарських культур, забур'яненості агрофітоценозів сегетальними рослинами, заселеності фітофагами і ураженості збудниками хвороб спонукають до розробки і удосконалення не лише асортименту пестицидів, але й їх технологій застосування. З метою покращання захисту рослин від шкідливих видів необхідно враховувати фактори, що прямо або опосередковано впливають на ефективність застосування пестицидів.

**Виклад основного матеріалу.** Важливим чинником, що впливає на ефективність пестицидів є якість води для приготування робочих рідин. Вода, що використовується для приготування робочих рідин за основними властивостями може бути: 1) тверда (жорстка) або м'яка; 2) каламутна або прозора; 3) електропровідна (залежить від кількості солей). Жорстка (тверда) вода містить солі Са і Mg у результаті розчинення підземних відкладень вапняку, гіпсу, доломітів при проходженні через них води. Зниження ефективності застосування пестицидів відбувається через зв'язування катіонів кальцію та магнію з негативно зарядженими частинками сполук хімічних препаратів. Каламутність води обумовлюється наявністю у ній різних механічних домішок, зокрема глини, піску, мулистих часточок органічного походження тощо. Зазначена властивість притаманна воді поверхневих вод, а саме річок, ставків. Забруднена вода органічними речовинами (водоростями, часточками ґрунту та ін.) може призводити до зниження ефективності застосування гербіцидів у результаті зв'язування діючих речовин. Слід зазначити, що деякі гербіциди (д.р. гліфосат, дикват) володіють здатністю поглинати органічний вуглець та зв'язуватися із органічними часточками у робочій рідині, внаслідок чого не можуть адсорбуватися листям рослин. І

навпаки, ефективність гербіцидів (д.р. дикамба, бентазон, 2,4-Д, сетоксидим) з низьким коефіцієнтом поглинання органічного вуглецю не залежить від впливу забрудненості води. Отже, перед приготуванням робочої рідини слід переконатися у чистоті води і зі необхідності використати інше джерело для забору або здійснити її фільтрування. На ефективність застосування пестицидів впливає також рівень рН води. Використання лужної води (рН 8 і більше) для обприскування може спричинити деградацію деяких гербіцидів внаслідок лужного гідролізу. Для приготування робочих рідин придатна вода з рівнем рН 4,0–6,5. Для приготування робочих рідин за внесення гербіцидів на основі сульфонілсечовини придатна слабколужна вода (рН вище 7).

З метою вирішення зазначеної проблеми при приготуванні робочої рідини використовують речовини, що корегують рН до оптимального рівня, нейтралізують розчинні солі, а також запобігають лужному гідролізу активних складових пестицидів.

У зв'язку із зазначеним вище рекомендується у технологіях захисту рослин під час приготування робочих рідин використовувати препарат Стабілізатор (BB5), KE з нормою витрати 50–100 мл на 100 робочої рідини. Це препарат, що використовується як добриво, рН коректор, стимулятор росту, емульгатор і регулятор кислотності робочої рідини. Особливо доцільно застосовувати Стабілізатор (BB5), KE у суміші з пестицидами, що негативно реагують на жорсткість води. Крім того, Стабілізатор (BB5), KE покращує поглинання листям поживних речовин, проникнення у епідерміс листя, переміщення через восковий шар, а також знижує поверхневий натяг робочої рідини, що у цілому підвищує якість обприскування.

**Висновки.** З метою покращання забезпечення високої ефективності застосування пестицидів доцільно для приготування робочих рідин використовувати воду, параметри якої не будуть призводити до погіршення властивостей препаратів. Корегування рН води до оптимального рівня, нейтралізації розчинних солі, запобігання лужного гідролізу активних складових пестицидів можна досягти за рахунок застосування під час приготування робочих рідин препарату Стабілізатор (BB5), KE з нормою витрати 50–100 мл на 100 робочої рідини.

#### **СЕКЦІЯ 4. Карантинні, інвазивні та адвентивні організми**

##### **агрорландшафтів, урбоценозів і лісових насаджень**

### **ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ *METCALFA PRUINOSA* SAY (HEMiptera: FLATIDAE) НА ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ**

**Бондарева Л.М.<sup>1</sup> Кушнір Н.В.<sup>2</sup>, Приходько Є.С.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України;

<sup>2</sup>Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка Національної академії наук України;

Глобалізація і збільшення обсягів торгівлі призводять до вищого ризику випадкового вторгнення чужорідних видів у нові регіони. Однією з таких комах, що добре адаптується до нових умов є цикадка цитрусова (*Metcalfa pruinosa* Say, 1830). Хоча *M. pruinosa* не є загрозовою у своїх рідних регіонах, вона може викликати серйозні економічні наслідки на нових заселених територіях через своє масове поширення.

Живлення *M. pruinosa* зазвичай не призводить до деформації листків, але тургор знижується, рослина ослаблюється, спостерігається всихання пагонів і обпадання плодів. Погіршується естетичний вигляд рослини через білі клейкі виділення, які утримуються впродовж вегетаційного сезону. На таких рослинах поселяються гриби, які перешкоджають нормальному фотосинтезу. В процесі живлення личинок і дорослих особин, рослини формують неповноцінне насіння. В подальшому це призводить до значного зменшення або навіть відсутності проростків рослин. Тому вивчення біології цитрусової цикадки у різних ландшафтах буде корисним для визначення оптимального часу проведення захисних заходів.

Впродовж 2016–2021 рр. на території Національного ботанічного саду (НБС) імені М.М. Гришка НАН України, який знаходиться в центрі м. Києва, досліджували особливості розвитку *M. pruinosa*. Зимуює комаха на стадії яйця, яке відкладає в тріщини кори дерев і чагарників, що, безсумнівно, сприяє її проникненню в різні країни, в тому числі в Україну з декоративними рослинами.

Появу перших личинок цитрусової цикадки спостерігали в першій декаді травня. В цей період мінімальна денна температура становила близько 20 °С, а мінімальна нічна 17 °С, опадів випало близько 50 мм. Надалі зі зростанням температури повітря збільшувалася кількість личинок. Личинки малорухливі, білого кольору, живляться соком рослин, рясно виділяють восковий наліт білого кольору, який нагадує тонкий шар вати. Розвиток личинок триває близько двох місяців, проходячи п'ять стадій. Останні дві личинкові стадії мають здатність стрибати.

Перші імаго з'являються на початку або всередині липня залежно від метеорологічних умов, за мінімальної 22 °С нічної та 26 °С денної температур. З другої декади липня кількість дорослих особин збільшується і наприкінці місяця чисельність імаго втричі перевищує чисельність личинок. Дорослі

особини живуть кілька тижнів і на початку серпня стають цілком зрілими. Самці і самиці видають призовні сигнали вдень і особливо інтенсивно вночі, коли відбувається спарювання і відкладання зимових яєць.

Зникнення личинок зафіксовано наприкінці липня – на початку серпня. У першій декаді серпня спостерігалось зниження чисельності імаго і цей процес тривав до кінця серпня, коли вночі температура опускалася нижче 17 °С. Винятком були 2018 і 2020 рр. У ці роки в першій декаді вересня середньодобова температура перевищувала норму (13,9 °С) і становила 17,3 – 18,4 °С, а також відсутність опадів у даний період сприятливо вплинула на тривалість життя комахи до середини вересня. Слід зазначити, що у 2019 р. кліматичні умови також вплинули на термін розвитку *M. pruinosa*. Через рясні дощі та зниження температури повітря в третій декаді липня і першій декаді серпня чисельність личинок та імаго цитрусової цикадки значно скоротилася. Зникнення дорослих особин відбувалося вже в середині серпня.

Отже, в умовах Києва *M. pruinosa* має одне покоління, яке розвивається в середньому з травня по серпень. Денна і нічна температура повітря, кількість опадів та їх тривалість мають вирішальне значення в темпах розвитку комахи. Розвиток *M. pruinosa* обмежується мінімальною температурою повітря 17 – 20 °С.

## ПОШИРЕННЯ МІНУЮЧИХ МОЛЕЙ-СТРОКАТОК В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ І ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ

Лісовий М.М.<sup>1</sup>, Чумак П.Я.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України

<sup>2</sup>Інститут захисту рослин НААН

Серед комплексу шкідливих організмів деревних рослин у ботанічних садах і насадженнях мегаполісів України поширеними й шкідливими є комахи (60 % від загальної кількості), серед яких останніми часами масового розмноження набувають молі–строкатки (Gracillariidae). В зелених насадженнях України виявлено понад 20 видів молей–строкаток. В останні роки (2004 – 2016) кількість видів цієї групи фітофагів збільшилась. Це переважно, адвентивні види: *Lhyllonorycter platini* Staudinger, 1870, *Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963, *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986. Адвентивні види, потрапивши на нову територію в сприятливі для їхнього розвитку і розмноження умови, за наявності достатньої кількості кормового ресурсу, відсутності природних ворогів надзвичайно швидко розширюють свій ареал. Отже, для запобігання масового поширення таких видів необхідно проводити регулярно моніторинг для своєчасного виявлення осередків комах.

Дослідження проводили (2010–2022 рр.) у ботанічних садах і парках м. Києва. Проводили спостереження і облік за появленням пошкоджень (утворення мін) листків кормових рослин. Для визначення щільності заселення фітофагом рослин брали не менше 100 листків.

Ідентифікацію молей–строкаток проводили за визначниками. Використовували також комп'ютерну версію «Global Taxonomic Database of Gracillariidae (Lepidoptera)».

Для характеристики видового комплексу молей–строкаток використовували індекс трапляння ( $P_i$ ) та індекс домінування. Індекс трапляння– відношення кількості проб ( $n_i$ ), у яких було виявлено молі–строкатки (не залежно від кількості особин у пробі) до загальної кількості проб ( $N$ ):  $P_i = (n_i / N) 100 \%$ . Індекс домінування Палія–Ковнацькі – це показник того, на скільки домінує даний вид над іншими виявленими видами як за частотою трапляння, так і за кількістю особин в осередку.

Проведені дослідження фітосанітарного стану деревних насаджень Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна КНУ імені Тараса Шевченка, Ботанічного саду ім. Гришка НАН України, паркових і вуличних насаджень м. Києва (2000 – 2022 рр.) показали, що на 54 видах кормових рослин було виявлено 24 види молей–строкаток.

Дослідження щодо виявлених 24 видів комах–фітофагів за їхньою трофічною спеціалізацією показали, що поліфагами є 6 видів, зокрема: *Gracillaria syringella*, *Phyllocnistis labyrinthella*, *Phyllonorycter emberizaepennella*, *Phyllonorycter salicicolella*, *Phyllonorycter sorbi*, *Phyllocnistis labyrinthella*, олігофагами (14 видів) – *Caloptilia semifascia*, *Caloptilia rufipennella*, *Parectopa robiniella*, *Phyllonorycter acerifoliella*, *Phyllonorycter apparella*, *Phyllonorycter blancardella*, *Phyllonorycter cerasicolella*, *Phyllonorycter coryli*, *Phyllonorycter guercifoliella*, *Phyllonorycter issikii*, *Phyllonorycter populifoliella*, *Phyllonorycter strigulatella*, *Phyllonorycter tenerella*, *Phyllonorycter ulmifoliella* і монофагами є 3 види як: *Cameraria ohridella*, *Phyllonorycter faginella* та *Phyllonorycter platani*.

Вперше в зоні досліджень нами визначено три види молей–строкаток: *Phyllonorycter issikii*, *Phyllonorycter platani* та *Phyllonorycter emberizaepennella* (!!!). Отримані дані свідчать, що ентомофауна України постійно поповнюється новими видами–переселенцями, що може мати непередбачувані наслідки, наприклад, міль каштанова мінуюча, жук західний кукурудзяний (діабротика), міль картопляна та ін.

Аналіз поширення молі в різних типах зелених насаджень міста показав, що найбільше видів зосереджено у ботанічних садах (23 таксони) і парках – 16 видів. На рослинах, що зростають на алеях та вздовж доріг із інтенсивним рухом транспорту виявлено лише шість видів молей–строкаток.

Розрахунок індексів трапляння молей на кормових рослинах у м. Києві показав, що найчастіше рослини пошкоджуються *C. ohridella* (8,54 %) та *P. populifoliella* (5,16 %).

За проведеними розрахунками індексів Палія–Ковнацькі встановлено, що в насадженнях міста домінантами є три види молей–строкаток (*C. ohridella* (94,11 %), *P. populifoliella* (86,37 %) та *Gracillaria syringella* (59,14 %).

На наш погляд, у формуванні вторинного ареалу інвазійних видів молей–строкаток вагоме значення мають комплекс кліматичних чинників та ареал



рослини–живителя. Так, наприклад, розширення ареалу *Platanus orientalis* L. і *P. x acerifolia* (Ait.)Wild. спричинило і розширення ареалу *Phyllonorycter platani* (Staudinger).

В результаті досліджень встановлено, що на 54 видах рослин, які широко використовують для озеленення м. Києва мешкає 24 види молей–строкаток. Вперше на досліджуваній території України виявлено три види: *Phyllonorycter issikii*, *Phyllonorycter platani* та *Phyllonorycter emberizaepennella*. Розрахунок індексів трапляння молей на кормових рослинах у м. Києві показав, що найчастіше рослини пошкоджуються *C. ohridella* (8,54 %) та *P. populifoliella* (5,16 %). А розрахунки індексів Палія–Ковнацькі підтверджують, що в насадженнях міста домінантами є три види молей–строкаток (*C. ohridella* (94,11 %), *P. populifoliella* (86,37 %) та *Gracillaria syringella* (59,14 %). Визначено, що стрімкого поширення і масового розмноження набули в останні роки молі–строкатки – *Cameraria ohridella*, *Parectopa robiniella* та *Phyllonorycter issikii*. Відомо, що у формуванні вторинного ареалу інвазійних видів молей–строкаток вагоме значення має ареал поширення рослини–живителя. Так, наприклад, розширення ареалу платанів *Platanus orientalis* L. і *P. x acerifolia* (Ait.)Wild. спричиняє розширення і ареалу *Phyllonorycter platani* (Staudinger).

Нами проведено аналіз молей родини Gracillariidae, які поширені у містах Європи і відмічено види, які відсутні у фауні міст України, що має важливе теоретичне та практичне значення у захисті рослин від особливо небезпечних молей–строкаток.

## **КОРМОВІ РОСЛИНИ *METCALFA PRUINOSA* SAY (HEMIPTERA: FLATIDAE) НА ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ**

**Кушнір Н.В.<sup>1</sup>, Бондарева Л.М.<sup>2</sup>, Тарнавський Н.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка Національної академії наук України

<sup>2</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України

В травні 2016 р. на території Національного ботанічного саду (НБС) імені М.М. Гришка НАН України на ботаніко-географічній ділянці «Далекий Схід» (50° 24' 45.61" N, 30° 33' 44.1" E) було вперше виявлено інвазивний вид цикадка цитрусова (*Metcalfa pruinosa* Say, 1830). Розповсюдження комахи почалося з південної частини ділянки, яка межує з тепличним комплексом «Зелене будівництво».

У вегетаційні сезони 2016-2021 рр. під час проведеного моніторингу рослин було встановлено, що *M. pruinosa* мешкає переважно на синантропних, а також інтродукційних декоративних видах рослин флори Далекого Сходу, плодкових та овочевих культурах, які ростуть у НБС.

Поширення *M. pruinosa* територією НБС відбувалося поступово. Насамперед личинки цієї комахи з'явилися на дикорослих ґрунтопокривних

рослинах флори України. Серед 13 родин найпривабливішими виявилися 8 видів дикорослих рослин, а саме: *Conium maculatum.*, *Aegopodium podagraria* L., *Adenocaulon adhaerescens* Maxim, *Impatiens nolitangere* L., *Humulus lupulus* L., *Geum urbanum* L., *Urtica dioica* L. і *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. Решта рослин були заселені середньо чи слабо.

Через три-чотири тижні ми спостерігали личинок та імаго цитрусової цикадки на інтродукційних чагарниках і нижніх ярусах дерев, а також на ліанах ділянки «Далекий Схід». Найбільш вразливими для заселення цикадою виявились представники родин: *Celastraceae*, *Fabaceae* і *Oleaceae*.

Починаючи з 2019 р. відбулося вторгнення комахи до південно-західної частини ботанічного саду на інші ділянки. В першу чергу комаха була виявлена на трав'янистих багаторічниках: *Amaranthus blitoides* Watson S., *Amaranthus retrofl exus* L., *Arctium lappa* L., *Chenopodium album* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Bromus* sp., *Hypericum* sp., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Phytolacca americana* L., *Plantago* sp., *Setaria* sp., *Pteridium aquilinum* L., *Verbascum* sp., *Solanum nigrum* L., *Viola arvensis* Murray. Також кормовою базою для личинки та імаго цикадки служили такі декоративні рослини: *Hedera helix* L., *Cornus mas* L., *Swida alba* (L.) Opiz, *Thuja occidentalis* L., *Jasminum fruticans* L., *Chaenoméles japónica* Thunb., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. Впродож останніх років комаха пошкоджувала і плодові культури: *Juglans redia* L., *Actinidia chinensis* Plan., *Vitis vinifera* L., *Viburnum opulus* L., *Rubus fruticosus* L., *Rubus idáeus* L., *Pyrus communis* L. *Prunus americana* Marsh., *Prunus persica* L. *Prunus armeniaca* L., *Prunus cerasus* L. Також *M. pruinosa* виявлена на кормових та сільськогосподарських рослинах: *Capsicum annuum* L., *Brassica oleracea* L., *Lycopersicon* sp., *Solanum melongena* L.

Наші спостереження відносно поширення *M. pruinosa* були і за межами ботанічного саду на прилеглий до неї території приватного сектора. З 2019 р. зафіксовано вторгнення інвазивної комахи на плодові та декоративні дерева, чагарники, ліани і сільськогосподарські рослини приватних територій.

*M. pruinosa* виявлена нами на 28 видах бур'янів з 27 родин. На деревах, чагарниках і ліанах комаха зафіксована на 52 видах рослин із 28 родин. Найбільш схильними до заселення цитрусовою цикадкою були рослини з таких родин: *Rosaceae* – 18 видів рослин, *Aceraceae* – 5 видів, *Oleaceae* – 4 види, *Lamiaceae* – 3 види, *Fabaceae* – 3 види, *Amaranthaceae*, *Apiaceae*, *Araliaceae*, *Balnaceae* по 2 види.

Отже, загальна кількість кормових рослин *M. pruinosa* на території НБС імені М.М. Гришка НАН України становить 80 видів, які належать до 55 родин.

# ІНВАЗИВНІ ТА АДВЕНТИВНІ РОСЛИНИ ГОЛОСІЇСЬКОГО ПАРКУ ІМ. М. РИЛЬСЬКОГО М. КИЄВА

Скрит С. І., Сальнікова А.В.

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

Київ є одним із найбільших центрів в Україні первинного проникнення, закріплення та подальшої експансії адвентивних рослин [1]. Інвазивні та адвентивні рослини є завезеними або штучно привнесеними у природні фітоценози, які витісняють природну рослинність, що активізує деградаційні процеси. Це є величезною глобальною загрозою для фітоценозів планети, оскільки спричиняє зменшення біологічного різноманіття.

Вплив інвазивних та адвентивних видів рослин на природні екосистеми виявляється у: 1) швидкому і агресивному розростанню на території; 2) нестримному зростанню чисельності видів; 3) витісненні ендемічних видів рослин; 3) посиленні деградаційних процесів у природних екосистемах; 4) зменшення біорізноманіття фітоценозів. Окрім цього ці рослини створюють монодомінантні декоративні угруповання, що впливають на стан антропогенно-перетворених природних фітоценозів.

Голосіївський парк ім. М. Рильського м. Києва розташований у північній частині міста та складається із чотирьох ставків, клумби з квітами, декоративних дерев. Цей парк є одним із найбільших у Києві, проте сучасна паркова атрибутика займає лише його частину, а основна частина – це природна екосистема, що зазнає антропогенного впливу.

У Голосіївський парк ім. М. Рильського є велика кількість інвазивних та адвентивних рослин, які замінюють природні фітоценози екосистеми мішаного лісу. Велика кількість науковців занепокоєні поширенням червоного дубу у Голосіївському парку, оскільки він у багатьох країнах віднесений до інвазивних видів через високу конкурентоздатність природного поновлення та значне притінення поновлення місцевих корінних видів. Він виступає агресивним монодомінантом, який активно розмножується та завойовує нові території витісняючи при цьому інші види [2].

Іншим інвазивним та карантинним видом, що активно поширюється у Голосіївському лісі є амброзія полинолиста. Завдяки своїй потужній кореневій системі дуже легко і швидко заселяє сільськогосподарські угіддя та пустирі, витісняючи інші види рослин. Амброзію полинолисту можна назвати екологічно небезпечним бур'яном, яка своїми пилковими зернами викликають у чутливого населення алергічне захворювання поліноз [3].

Поряд із амброзією на території парку зустрічається інший вид злинка канадська (*Erigeron canadensis* L.). В парку найбільші популяції знаходяться на ділянках в соснових лісів та пожеж, де деревостан був знищений майже повністю [4].

Іншими інвазивними видами у Голосіївському парку є опунція розпростерта опунція розпростерта, яка відноситься до родини кактусових та є привабливою для комах. Латаття рожеве, яка росте у ставках біля Голосіївської

площі. Цей вид є цікавим, оскільки володіє рисами несе у собі риси латаття білого помірної зони і латаття тропічного.

Отже, проблема інвазивних, адвентивних та карантинних організмів в тому, що вони спричиняють інтенсифікацію деградації природних та антропогенних екосистем, приводять до зниження біорізноманіття, а також можуть містити загрозу для населення у вигляді алергічних реакцій. Вони не просто витісняють інші види, а й своєю життєдіяльністю змінюють умови довкілля, що в результаті приваблюють інші нехарактерні види і змінюють всю екосистему.

Кожен вид треба ретельно вивчати з точки зору реакції на природні фітоценози, а також заходи до регулювання їх кількості.

## **СЕКЦІЯ 5. Біотехнології в захисті рослин**

### **PROSPECTS OF THE USE OF NANO-CONTAINED DRUGS**

**Лопатько С.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Today, nano-containing preparations are actively considered as an alternative to trace element nutrition of plants in traditional forms, due to their special properties, as bioavailability, biodegradation, ability to disintegrate and transport, prolonged action, thus the effectiveness of these preparations is an order of magnitude higher than conventional substances. The basis of the functionality of nano-containing solutions is the functional state of metal nanoparticles that they contain, like small particle size, surface structure, charge, solubility, and chemical composition.

In order to regulate the main properties of nanoparticles, we improved the electro-spark synthesis method of metal nanoparticles, which are the basis of nano-containing materials. The evolution of various technical solutions and technology in general made it possible to obtain stable, highly concentrated solutions of biologically active metals.

But with the development of nanotechnology, there is a general concern about the further role of nanomaterials in agrophytocenoses, namely the possibility of accumulation and decay. In this regard, the possibility of biodegradation of nanoparticles is becoming an urgent issue today. Such properties can be very useful for controlling the delivery of the active substance and regulating its amount accordingly[1]. The use of such technologies should be positively adjusted to the trends of environmentally safe technologies and "responsible" agriculture[2]. Unfortunately, despite focused attention on nanoparticles as a means of transporting medical drugs, plant protection agents, an alternative to mineral nutrition, there are almost no reviews on the ability of nanoparticles to biodegrade and the use of this property in the agro-industrial complex.

In this review, we summarize attempts at innovative use of nanotechnology in agriculture. Further research will contribute to minimizing the chemical load on soils due to the possibility of metal nanoparticles produced by the electro-spark method to successfully disintegrate into ions in soils and under the influence of external factors.

### **КСИЛОТРОФНІ БАЗИДІЄВІ ГРИБИ – ПРОДУЦЕНТИ КАРОТИНОЇДНИХ РЕЧОВИН ТА ВИКОРИСТАННЯ В БІОТЕХНОЛОГІЇ**

**Антонюк Ю.С., Бойко О.А.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Базидієві гриби є джерелом різноманітних природних біологічно активних речовин з широким спектром практичного застосування. Їх використовують в якості дієтичного харчування, харчових добавок, грибних лікарських препаратів, біопрепаратів для захисту рослин і космоцевтиків тощо. Вивчення

базидієвих грибів обумовлена встановленням їх корисних властивостей, пошуком нових хімічних сполук, вивченням закономірностей і спрямованої регуляції метаболічних шляхів біологічно активних речовин, визначенням біологічної ролі активних метаболітів, зокрема у пристосуванні до різноманітних субстратів та у адаптогенних реакціях і широким застосуванням в біотехнології, екології та господарстві.

Матеріалами досліджень були міцелій та культуральний фільтрат штамів грибів *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill., *Flammulina velutipes* (Curt.: Fr.) Sing., *Schizophyllum commune* Fr.

Для визначення загального вмісту каротиноїдів, міцелій гомогенізували шляхом розтирання у стерильній ступці та екстрагували ацетоном у співвідношенні 1:10. Суміш центрифугували протягом 10 хвилин при 2000 г. Визначення кількості каротиноїдів проводили в міцелії – на одиницю маси, г та КФ – на одиницю об'єму, см<sup>3</sup> спектрофотометричним методом та розраховували за формулою Ветштейна (Мусієнко, 2001).

Встановлено, що штами трьох видів базидієвих грибів продукують каротиноїди при культивування. Найвищий вміст каротиноїдів у міцелії – понад 1 мг/г виявлено у грибів *L. sulphureus*, незначно накопичують каротиноїди в міцелії – нижче 0,3 мг/г *F. velutipes* та *S. commune*.

Доведено, що загальний вміст каротиноїдів в міцелії вище такого показника культуральної рідини.

## **БАКТЕРІАЛЬНІ ХВОРОБИ КАРТОПЛІ: ОСОБЛИВОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЗБУДНИКІВ Буценко Л.М., Коломієць Ю.В.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Найбільш поширеними бактеріальними хворобами картоплі є м'яка гниль, кільцева гниль та бактеріальне в'янення.

Бактеріальне в'янення (вілт картоплі) спричинюється *Ralstonia solanacearum* (Smith 1896) Yabuuchi et al. 1996 emend. Safni et al. 2014. Даний збудник є карантинним організмом і належить до списку А1 («Карантинні організми, відсутні в Україні», <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0879-19#Text>). Також даний збудник є карантинним у Євросоюзі та належить до переліку А-2 Європейської та Середземноморської організації захисту рослин (European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) A2 List of pests recommended for regulation as quarantine pests locally present in the EPPO region [https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant\\_quarantine/A2\\_list](https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/A2_list)). У разі імпорту картоплі до країн регіону відсутність збудника повинна бути підтверджена державним фітосанітарним сертифікатом, а виявлення збудника тягне за собою накладання карантинних обмежень на господарства у відповідності до закону України Про карантин рослин (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3348-12#Text>).

Кільцева гниль спричинюється *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* corrig. (Spieckermann and Kotthoff 1914) Davis et al. 1984. Це є хвороба, яка доволі поширена в господарствах, що вирощують картоплю. Необхідно зазначити, що думки стосовно шкідливості даної хвороби дуже різняться – від відсутності економічно значимих втрат від ураження збудником до значних втрат урожаю та погіршення якості та значних збитків при зберіганні картоплі. На нашу думку, це обумовлено залежністю розвитку хвороби від погодних умов, що зумовлює значний розвиток кільцевої грилі лише у певні роки.

Найбільш поширеним в Україні є ураження рослин та клубнів картоплі м'якою гниллю. Збудниками, що спричинюють м'яку гниль картоплі, можуть бути: *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (Jones 1901) Hauben et al. 1999 emend. Gardan et al. 2003, *Pectobacterium atrosepticum* (van Hall 1902) Gardan et al. 2003, *Pectobacterium brasiliense* Portier et al. 2019, *Pectobacterium wasabiae* (Goto and Matsumoto 1987) Gardan et al. 2003, *Pectobacterium betavasculorum* (Thomson et al. 1984) Gardan et al. 2003, *Pectobacterium odoriferum* (Gallois et al. 1992) Portier et al. 2019, *Dickeya solani* van der Wolf et al. 2014, *Dickeya dianthicola* Samson et al. 2005.

Необхідно зазначити, що раніше у кліматичній зоні України реєстрували, як збудників м'якої гнилі картоплі, лише бактерії виду *Pectobacterium carotovorum*. Поява збудників роду *Dickeya* у багатьох сусідніх країнах ймовірно пов'язана зі зміною кліматичних умов (перш за все із зростанням температури) і потребує проведення моніторингу збудників м'якої гнилі картоплі на всій території нашої країни.

Обстеження насаджень картоплі є першим кроком, який дозволяє виявити ураження рослин картоплі, встановити ступінь поширення хвороби та попередньо встановити бактеріальну природу ураження. На цьому етапі є важлива правильна і точна ідентифікація симптомів ураження та відбір репрезентативних зразків для мікробіологічного аналізу.

Для визначення симптомів ураження необхідно оглянути всі вегетативні органи рослин, здійснити розріз стебел та бульб та оглянути їх.

Характерною ознакою бактеріального вілту картоплі є в'янення всієї рослини, яке зумовлене швидким розмноженням збудника у провідних тканинах стебел рослин. Характерною ознакою кільцевої гнилі картоплі є ураження провідної системи бульб, яке можна спостерігати при розрізі у вигляді бежевого чи коричневого кільця. Досить часто при розрізі можна спостерігати витікання бактеріального ексудату. Ураження м'якою гниллю рослин картоплі розпочинається із загнивання стебел у місці контакту з ґрунтом. За ураження бульб відмічається їх повна чи часткова мацерація з утворенням слизової маси, яка є джерелом інфікування нових клубнів.

Наявність (відсутність) збудника бактеріального вілту картоплі (*Ralstonia solanacearum*) може бути здійснена за допомогою ПЛР аналізу із специфічними до даного збудника праймерами у лабораторіях Державної фітосанітарної служби України, що мають їх у наявності. Фітосанітарна експертиза (аналізи) з метою виявлення та діагностики збудника бурої бактеріальної гнилі картоплі

проводиться відповідно до методів, зазначених у ДСТУ 4709:2006 «Карантин рослин. Методи бактеріологічної експертизи», стандарті Європейської і Середземноморської організації захисту рослин щодо фітосанітарних заходів РМ 7/21 «Діагностичний протокол для *Ralstonia solanacearum* species complex», інших стандартах, методиках чи правилах, які акредитовані відповідно до вимог ДСТУ ISO/IEC 17025:2017 «Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій». У разі виявлення за результатами фітосанітарної експертизи (аналізів) *R. solanacearum* державний фітосанітарний інспектор уживає заходів для проведення додаткових обстежень з метою уточнення площі, на якій виникло зараження та на якій необхідно запроваджувати карантинний режим (відповідно до інструкції Інструкцію з виявлення, локалізації та ліквідації бурої бактеріальної гнилі картоплі, яка затверджена Наказом № 750 Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 13 квітня 2021 року). У разі виявлення цього збудника у інших фітосанітарних лабораторіях чи установах, інформація про виявлення має бути передана до органів Державної фітосанітарної служби.

Діагностика збудника кільцевої гнилі картоплі проводиться відповідно до методів, зазначених у ДСТУ 4709:2006 «Карантин рослин. Методи бактеріологічної експертизи» та стандарті Європейської і Середземноморської організації захисту рослин РМ 7/59 «Діагностичний протокол для *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*», або інших методах, описаних у наукових статтях чи журналах.

Найбільшу складність представляє собою ідентифікація збудника бактеріальної м'якої гнилі картоплі через високу різноманітність фітопатогенних бактерій, які можуть спричинювати схожі симптоми ураження та відсутність достовірної інформації щодо спектру поширених на сьогодні в різних регіонах України збудників. Найоптимальнішим підходом у випадку підозри на мяку бактеріальну гниль є ізоляція збудника, визначення його патогенних властивостей та проведення фізіолого-біохімічних тестів для встановлення видової приналежності збудника. Перевагою такого підходу є отримання чистої культури збудника, що уможливорює перевірку чутливості фітопатогена до використовуваних засобів захисту рослин.

## **ЗАСТОСУВАННЯ CRISPR СИСТЕМ ДЛЯ БОРОТЬБИ З БОРОШНИСТОЮ РОСОЮ НА ВИНОГРАДНІЙ ЛОЗИ**

**Гулько Т.С.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Борошниста роса (БР) є одним із найпоширеніших грибкових збудників, які інфікують вищі рослини. До БР відносяться гриби з *Ascomycetes* порядку *Erysiphales* з однією родиною *Erysiphaceae*. Хоча до цієї родини відноситься багато видів грибкових, лише *Erysiphe necator* прийнято вважати основним збудником борошнистої роси виноградної лози. Батьківщиною даного



патогенна вважається Північна Америка. Тому вид винограду, як *Vitis vinifera*, що зростав та культивувався на Європейському континенті в ізоляції, не схильний до природної резистентності. Така особливість призводить до суттєвого зниження врожайності сортів *V. vinifera*, а виноградарство вимагає ефективного захисту проти БР.

Наразі основним і найпростішим дієвим засобом захисту вважається застосування фунгіцидів. Однак, даний метод має низку недоліків та є занадто застарілим, враховуючи розвиток технологій культивування хворобостійких видів. Такі фактори, як екологічне забруднення, підвищення вартості вирощування винограду до 20% та основне швидка адаптація патогену БР до фунгіцидної обробки шляхом адаптивного копіювання генів, спричиняють зацікавленість у виведенні стійких сортів. Зазвичай така система вимагає знаходження генів стійкості поміж даного виду або серед споріднених видів та використання молекулярних засобів для вбудовування вбудовування у геном реципієнта цих генів. Дослідження проведені із сортами *V. Vinifera* за даною схемою були вдалими, але лише з точки зору резистентності. Отримані гібриди мали нижчу якість плодів, що нівелювало переваги від стійкості.

Альтернативним ключем до вирішення поставленого питання є індукція нокауту генів сприйнятливості. Розповсюдженими генами стійкості до БР вважають сім'ю MLO генів. Щодо видів у виноградній лозі, було знайдено 17 MLO генів, серед яких лише гени IV та V (VvMLO3, VvMLO4, VvMLO6, VvMLO9, VvMLO13 та VvMLO17) відповідальні за сприйнятливість до БР. Останнім часом популярності набуває застосування так звана система clustered regularly interspaced short palindromic repeat або скорочено CRISPR Cas 9 система. Хоч даний метод редагування геному доволі новий, але має значну перевагу в порівнянні з більш відомими zinc finger nucleases (ZFNs) та transcription activator-like effector nucleases (TALENs) інструментами. Ключова перевага CRISPR - це її висока точність, адже даний метод був запозичений як частина адаптивної імунної системи притаманній археям та бактеріям шляхом точного розпізнавання та вирізання чужорідної ДНК. Тому, метою наших досліджень було підвищення резистентності до БР за використання технології CRISPR для створення стійких до дії БР сортів винограду типу *V. Vinifera* методом prime editing.

Дослідження проводились в науково-дослідній лабораторії інституту AGAP (м. Монпельє, Франція). Використовували вид винограду *V. vinifera*.

На даний час існує чотири інструменти CRISPR для точного редагування геному. CRISPR-опосередкована генна корекція через NHEJ (error-prone non-homologous end-joining), що використовується зазвичай за для впровадження передбачуваних мутацій за допомогою NHEJ репараційного механізму в місцях подвійних розривів (DSB) кодуєвої або регуляторної послідовності. Наступним інструментом є CRISPR-опосередковане генне націлювання або GT (gene targeting), що базується на HR (homologous recombination). Використовується при редагуванні геномів еукаріотів шляхом точних перетворень нуклеотидів або точних вставок чи делецій. На противагу GT-опосередкованої корекції

генів, CRISPR-опосередкованої базове редагування не використовує DSB та є донорським шаблоном, що забезпечує точне базове перетворення. Базове редагування поділяється на редакторів цитозинових основ (CBEs, cytosine base editors) та редакторів аденінових основ (adenine base editors, ABEs).

Остання новітня революційна технологія серед CRISPR систем, що здатна до опосередкованого вбудовування нової генетичної інформації в певний локус, називається редагування праймерів (prime editing). Ця технологія базується на пошуку та заміні цільових таргетів та не потребує DSB та донора-шаблону чим забезпечує цільове вставлення або видалення одиночних або чисельних замін. Особливо потенціальним є застосування цього молекулярного інструменту для поліплоїдних організмів або рослин, які здатні розмножуватись лише вегетативно, через його високу точність при редагуванні.

Остання технологія і була застосована у наших дослідженнях. Було використано гени MLO3, MLO6 та MLO7 та метод CRISPR Cas 9 системи редагування праймерів. Наразі застосування цього методу на виноградній лозі *V. Vinifera* є недостатньо дослідженим. Не зважаючи на той факт, що механізм роботи є мало вивченим, однак слід відмітити його, перспективність для створення стійких сортів і гібридів виноградної лози до БР. Враховуючи високу точність методу CRISPR Cas 9 щодо редагування генному і позитивні результати його застосування на інших об'єктах, що потребує подальших досліджень.

## **БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ РОСЛИННОГО АЛКАЛОЇДУ ХЕЛІДОНІНУ, ВИДІЛЕНОГО З ЧИСТОТІЛУ ВЕЛИКОГО (*Chelidonium majus* L.)**

**Дмитровська Л.О., Прилуцька С.В.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Рослинні вторинні метаболіти є потенційними біологічно активними сполуками з широким спектром біологічних та фармакологічних властивостей. Значну увагу дослідників привертають рослинні алкалоїди, які забезпечують захист рослин від травоядних, бактерій, грибів та вірусів (Keasling J., 2008; Xiao N., et al, 2012; Ortiz L.M.G. et al, 2014).

Хелідонін є одним з важливих вторинних метаболітів та є похідним ізохоліну Чистотілу великого (*Chelidonium majus* L.). Наразі його цитотоксична дія є недостатньо досліджена, що потребує більш детального вивчення механізмів взаємодії хелідоніну з клітинами та субклітинними структурами. З літературних джерел відомо, що хелідонін виявляє широкий спектр протипухлинних ефектів (Zou X, Wang YM et all, 2014). Припускається, що механізмом антипроліферативної дії хелідоніну є здатність інгібувати теломеразну активність та стимуляція механізмів загибелі клітин шляхом апоптозу та аутофагії, зокрема у мікромольних концентраціях (Sakineh Kazemi Nouredini et all, 2014).

Наразі індукований хелідоніном механізм клітиної загибелі вивчають як на пухлинних, так і на нормальних клітинах. Широке використання у вивченні біологічної активності алкалоїду *in vitro* має лінія клітин аденокарциноми молочної залози людини MCF-7.

Метою роботи було вивчити цитотоксичну активність хелідоніну щодо пухлинних клітин *in vitro*. Життєздатність клітин аденокарциноми молочної залози людини лінії MCF-7 за дії хелідоніну у діапазоні концентрацій 1,5–100  $\mu\text{M}$  оцінювали за використання МТТ-тесту. Принцип дії МТТ-тесту базується на здатності дегідрогеназ дихального ланцюга мітохондрій перетворювати МТТ (3-[4,5-диметилтіазол-2-іл]-2,5-дифеніл тетразолій бромід) на формазан, який визначали спектрофотометрично (Terry L Riss et al, 2016).

Зниження життєздатності клітин MCF-7, спричинене дією хелідоніну, мало концентраційно залежний характер, і спостерігалось у діапазоні концентрацій 1,5–100  $\mu\text{M}$  (Radim Havelek et al, 2017; Sakineh Kazemi Nouredini et al, 2018).

Отже, хелідонін виявляє потужну антипроліферативну дію в умовах *in vitro* на пухлинні клітини аденокарциноми молочної залози людини лінії MCF-7, що вказує на терапевтичну ефективність та перспективність подальшого вивчення молекулярних механізмів протипухлинної активності алкалоїду, що може сприяти розробці нових лікарських препаратів (Nouredini SK et al, 2017).

## АНТАГОНІСТИЧНА АКТИВНІСТЬ ЕНДОФІТНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ

Коваленко Д. С.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Вплив патогенних мікроорганізмів на ріст та розвиток важливих сільськогосподарських культур спричиняє захворювання рослин та зменшенню урожайності. Щоб цьому запобігти застосовують хімічні засоби захисту рослин. Проте тривале застосування хімічних пестицидів призводить до небезпеки для здоров'я людей та навколишнього середовища. Використання ендоефітних мікроорганізмів є найкращою альтернативою в боротьбі з патогенами рослин, оскільки вони мають особливу взаємодію з рослиною-господарем. Ендоефіт здатний пригнічувати хвороботворні патогени або викликати захисний механізм в рослині-господарі. *Pseudomonas spp.*, *Bacillus spp.*, *Microbacterium spp.*, *Clavibacter michiganensis* та інші є представниками бактеріальних ендоефітів, які проявляють антагонізм до фітопатогенів. Найвідомішими є штами *Bacillus spp.*, які відомі своєю здатністю виділяти антимікробні сполуки, що використовуються як агенти біоконтролю проти патогенів рослин [Ошибка! Источник ссылки не найден].

Індійські вчені Gorai et al. (2021) перевіряли здатність *Bacillus velezensis* SEB1, який виділений з *Vigna mungo*, інгібувати збудника раннього фітофторозу картоплі *Alternaria alternata* EBP3. Вчені виявили, що ендоефіт здатний виділяти протеази, бета-глюканази, а також термостабільні

протигрибкові метаболіти, які руйнували клітинну стінку гриба, пригнічували конідіальне спороношення та радіальний ріст патогена. Зокрема, вчені спостерігали  $82,34 \pm 3,2\%$  інгібування радіального росту етил ацетатом (концентрація 1000 мкг/мл). Також дослідники проводили експеримент в природних умовах, де виявили, що з використанням *B. velezensis* SEB1 знижується тяжкість захворювання картоплі з  $52,47 \pm 3,8\%$  до  $9,59 \pm 2,1\%$  [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Yang et al. (2020) виділили 7 бактеріальних штамів *Bacillus velezensis* з кукурудзи, а також штами *Talaromyces funiculosus*, *Penicillium oxalicum* і *Fusarium verticillioides* з хворої кукурудзи. На основі біологічного контролю та антагоністичних тестів 7 штамів ендоефітних бактерій кукурудзи мали очевидну антагоністичну активність проти трьох штамів патогенів кукурудзи [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Таїландські дослідники Pitiwittayakul et al. (2021) займалися дослідженням антагоністичної активності виділених ендоефітів з цукрової тростини проти *Fusarium moniliforme*. Всього було отримано 52 ізоляти, з яких 14 проявляли антагоністичну активність. Ці антагоністичні ендоефітні бактерії були визначені як такі, що належать до 6 різних видів: *Nguyenibacter vanlangensis*, *Acidomonas methanolica*, *Asaia bogorensis*, *Tanticharoenia aidae*, *Burkholderia gladioli* та *Bacillus altitudinis*. Отримані 7 ізолятів ефективно пригнічували ріст міцелію *F. moniliforme* АТ01 до 40%, а метаболіти 6 ізолятів зменшили ріст *F. moniliforme* АТ01 більш, ніж на 23% [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

В'єтнамський дослідник Do (2022) перевіряв антагоністичну активність ендоефітних бактерій, виділених з коренів рису, проти грибка *Magnaporthe oryzae*. Результати показали, що 6 ізолятів показали *in vitro* антагоністичну активність проти *M. oryzae*. З цих штамів *Bacillus velezensis* і *Pseudomonas putida* спричинили значне пригнічення патогенного росту з пригніченням росту 62,87% і 64,25%. Ці бактерії виробляють ІОК та сидерофори, які можуть відігравати роль у пригніченні росту грибів [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Отже, ендоефіти пригнічують ріст та розвиток патогенних мікроорганізмів, виробляючи певні метаболіти, що пригнічують ріст та розвиток патогена. Ця властивість ендоефітів допомагає їх використовувати як гарну альтернативу в боротьбі зі збудниками хвороб рослин.

## ЗАСТОСУВАННЯ АНТИБІОТИКІВ ДЛЯ БОРОТЬБИ З МІКОПЛАЗМОВОЮ КОНТАМІНАЦІЄЮ У КУЛЬТУРІ КЛІТИН

Коковін М., Прилуцька С.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У сучасних наукових і діагностичних дослідженнях методи клітинної біології відіграють важливу роль. Культури клітин різного походження інтенсивно використовуються при біотехнологічному виробництві вакцин і

біологічно активних речовин, для підтримки генофонду рідкісних і вимираючих видів тварин і рослин, для тераностики спадкових захворювань, є об'єктами для скринінгу біологічної активності нових хімічних сполук з фармацевтичними властивостями тощо.

Загрозою для ведення клітин у культурі (*in vitro*) є контамінація чужорідними мікроорганізмами, які впливають на результати досліджень, ускладнюють оцінку та порівняння результатів, а також на біологічні властивості клітин. Таке біологічне зараження у культурі клітин переважно виникає внаслідок неналежних асептичних умов проведення досліджень *in vitro*. Найбільш поширеними біологічними забруднювачами є бактерії, грибки, віруси та мікоплазми.

Мікоплазми - це рід мікробактерій, розміром близько 0,2 мкм, для них характерна відсутність клітинної мембрани, паразитування на різних видах тварин і рослин, а також на їх клітинах. Через відсутність клітинної стінки мікоплазми набувають резистентності до дії антибіотиків та антибактеріальних препаратів, зокрема пеніциліну та стрептоміцину. Мікоплазма впливає на фенотипічні та функціональні характеристики клітин *in vitro*, зокрема хромосомні аберації, порушення синтезу нуклеїнових кислот, зміни антигенності мембран, інгібування клітинної проліферації та метаболізму, зниження швидкості трансфекції, зміни у профілях експресії генів, і загибель клітин.

Наразі не існує ефективного та адаптованого методу ерадикації мікоплазм. Найбільш поширеними є фізичні (наприклад, автоклавування), хімічні (наприклад, обробка детергентами), імунологічні (наприклад, використання специфічних антисироваток проти мікоплазм) та хіміотерапевтичні (наприклад, антибіотики) методи боротьби з мікоплазмозом у клітинних культурах.

Найбільш дієвим методом є елімінації мікоплазм за умови введення у культуральне середовище антибіотиків, ефективність їх дії становить від 66 до 85 відсотків. Для лікування заражених мікоплазмою клітин використовують такі антибіотики як хінолони, плазмоцин, міноцилін (група тетрациклінів) та тіамулін (група макролідів). Використання антибіотиків супроводжується цитотоксичною дією та зниженням життєздатності хронічно інфікованих клітин.

Необхідною умовою боротьби з мікоплазмозом є регулярний контроль та перевірка, і у разі виявлення, швидка ідентифікація. Щоб визначити будь-яку повторну мікоплазмозом контамінацію в клітинних культурах, необхідно провести якісний тест на мікоплазму. Клітини слід перевірити ще раз у культуральному середовищі, яке не містить антибіотиків, принаймні через чотири-шість пересівів.

## **БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГРИБІВ *CORIOLUS* QUEL. ТА ВИКОРИСТАННЯ ЙОГО В БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ**

**Нечипоренко Н.В., Бойко О.А.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

На сьогоднішній період інтерес біотехнологів до грибів викликаний здатністю утворювати біологічно активні речовини. Гриби вирощують на лігно-целюлозних відходах та іншій сировині. Безвідходність сучасних грибних біотехнологій означає багатоцільове використання міцелію та культуральної рідини для отримання кількох кінцевих продуктів, наприклад ферментів, ліпідів, білків, пігментів та інших структурних компонентів клітинної стінки грибів полісахаридної природи.

Застосування базидієвих грибів роду *Coriolus* Quel. поєднує в собі поряд із традиційним використанням плодових тіл для отримання харчових добавок з лікувально-профілактичними властивостями і широко впроваджуване культивування міцелію та використання культурального фільтрату (Антоненко, 2011).

Дереворуйнівні гриби роду *Coriolus* не вимогливі до складу живильних середовищ і характеризуються високою швидкістю росту, зокрема в глибинній культурі, що робить їх перспективними як штами-продуценти в промисловій біотехнології, а також дає можливість використовувати як поживні середовища відходи промисловості та сільського господарства (мелясу - нехарчовий відход переробки буряка), молочну сироватку - відходи молочної промисловості), екстракт з виноградних вичавок - вторинний матеріальний ресурс виноробної галузі).

Матеріалом дослідження були деякі штами грибів роду *Coriolus*. Біологічно активні речовини отримували екстракцією з вегетативного міцелію або ж осадженням з культурального фільтрату. Так, культуральна рідина та міцеліальна біомаса є добрими джерелами внутрішньо- та позаклітинних ферментів, а також фізіологічно активних екзо- та ендополісахаридів.

Проаналізовано умови культивування грибів роду *Coriolus* (посівного матеріалу), що визначають ефективність процесу накопичення біомаси.

## **ФІЗІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР ЗА ДІЇ ГЕРБИЦИДІВ**

**Омельченко В.О., Канюка О.О.<sup>1</sup>**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

---

<sup>1</sup> Науковий керівник – к.с.-г.н., доц. кафедри фізіології, біохімії рослин та біоенергетики Нестерова Н.Г.

На сьогодні під час обробітку сільськогосподарських культур для скорочення втрат урожаю від бур'янів широко використовуються хімічні засоби захисту, багато з яких здатні викликати негативні реакції у рослин, а також зберігатися і накопичуватися у майбутній продукції. Адаптація рослин до несприятливих умов середовища проходить із утворенням активних форм кисню (АФК) – синглетного кисню ( $O_2^*$ ), супероксидного аніон-радикалу ( $O_2^-$ ), гідроксильного ( $OH^\cdot$ ) і гідропероксидного ( $^{\cdot}OOH$ ) радикалів та перекису водню (Arora, 2002; Мордерер, 2019). АФК містяться в рослинах на допустимому рівні за оптимальних умов вирощування (Asada, 2006; Колупаєв, 2020), проте за дії стресів інтенсивність їх продукування перевищує антиоксидантний потенціал клітини, що викликає зміну структури білків, деколи руйнуючи їх. Перспективним для підвищення стійкості рослин до стресових чинників є застосування препаратів біологічно-активних речовин (БАР), які складаються із солей гумінових кислот з одновалентними катіонами (гумати). Гумати здатні знижувати стрес у культурних рослин за дії гербіцидів усіх груп (Спірідонов, 2021; Абрамов, 2018; Пшиченко, 2019). Метою роботи було проаналізувати вплив гумінових препаратів за дії гербіцидів на зсув анти-/прооксидантної рівноваги на вівсі посівному *Avena sativa* L.

Дослідження проводились у короткостроковому вегетаційному досліді у лабораторії відділу фізіології дії гербіцидів Інституту фізіології рослин і генетики НАН України. Об'єктами дослідження було обрано овес посівний *Avena sativa* L. сорту Чернігівський 28 і гумінові препарати – Гумісол-плюс (Україна) та Гуміфілд (Німеччина). У якості гербіцидів застосовували Зенкор та Воленс. Як варіанти використовували фізіологічну дію окремо гербіцидів та гумінових препаратів та їх сумісний вплив, а контрольним зразком виступали рослини взагалі без обробки (вода).

Насіння обробляли відповідними розчинами та пророщували до появи сходів у ящиках із зволоженою ґрунтосумішшю (3:1). Активність антиоксидантних ферментів – каталази та пероксидази – визначали за Бояркіним (Плешков, 1985).

**Результати.** У стресових умовах активізується система захисту рослин від окисної деструкції (Мордерер, 2019; Колупаєв, 2020; Napolitano, 2022) і посилюється активність антиоксидантних ферментів каталази та пероксидази, що беруть участь у утилізації перексиду водню. Тому аналіз активності антиоксидантних ферментів дозволяє зафіксувати фізіолого-біохімічні процеси, що відбуваються у проростаючому насінні після гербіцидної обробки.

Вивчення дії гумінових препаратів та гербіцидів на активність ферментів АОС показало, що передпосівна обробка насіння вівса гербіцидом Воленс призводила до посилення активності ферменту каталази на 17,1 %, а Зенкор – 21,3 % порівняно із контролем. Водночас, і гумати калію достовірно збільшували активність ферменту порівняно із контролем, проте усього на 7 % (Гумісол-плюс) і 10 % (Гуміфілд) відповідно. За сумісного застосування гумінових препаратів у сумішах із гербіцидами активність каталази зростає: Зенкор+Гумісол-плюс – 22,5 %, Воленс+Гумісол-плюс – 24,0 %,

Воленс+Гуміфілд – 28,2 % і Зенкор+Гуміфілід – 29,4 %. З посиленням ростових процесів активність каталази почала знижуватися на усіх варіантах обробки, проте у контрольному варіанті зменшення активності було несуттєвим. Очевидно, це пов'язано з тим, що проходить адаптація рослини до зміни умов вирощування.

Активність іншого ферменту – пероксидази мала схожу тенденцію, проте, за дії гербіциду Воленс її активність несуттєво знижувалася (2,4 % порівняно із контролем) і почала достовірно зростати лише на 6 добу досліду. При цьому, за одноосібної дії гербіциду Зенкор подібного коливання активності не спостерігалось – активність зросла на 14,6 % порівняно із контрольним варіантом. Такий різний ефект можна пояснити вищою спорідненістю сайту дії гербіциду Зенкор та фізіологічними особливостями самої АОС вівса. Гумінові препарати сприяли суттєвому збільшенню активності пероксидази від 12,1 % (Гумісол-плюс) до 19,3 % (Гуміфілд). Сумісне застосування гербіцидів та гумінових препаратів виявило очевидне підвищення активності ферменту від 23,9 % (Зенкор+ Зенкор+Гумісол-плюс) до 28,8 % (Зенкор+Гуміфілд). У подальшому, достовірне зростання активності пероксидази не спостерігалось у жодному із досліджених варіантів, що пояснюється компенсаторними механізмами дії ферментів АОС та нейтралізацією АФК. Передпосівна обробка насіння вівса препаратами гумінової природи очевидно підвищувала стійкість культури до дії стресових чинників.

Отже, встановлено, що гумінові препарати Гумісол-плюс та Гуміфілд, які доцільно використовувати як антистресанти під час використання препаратів захисту рослин, підвищують адаптацію рослини вівса посівного до стресових чинників. Препарат Гуміфілд найсуттєвіше збільшує активність антиоксидантних ферментів каталази та пероксидази, що дає підстави рекомендувати його для покращення показників ростових процесів злакових.

## **ОСОБЛИВОСТІ РЕГЕНЕРАЦІЇ ЕКСПЛАНТАТІВ НЕПЕНТЕСУ ЧУДОВОГО (*NEPENTHES MIRABILIS*) В УМОВАХ *IN VITRO***

**Пула В.С., Коломієць Ю.В.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Досліджено особливості отримання асептичної культури непентесу чудового (*Nepenthes mirabilis*). Підібрано живильні середовища для культивування експлантатів в культурі *in vitro*.*

Ключові слова: *Nepenthes mirabilis*, непентес, експлантат, рослини-регенеранти, мікроклональне розмноження, *in vitro*.

Непентес чудовий (*Nepenthes mirabilis*) – рід хижих рослин із родини непентесових (*Nepenthaceae*). Рід *Nepenthes*, який налічує майже 160 видів, являє собою дивовижну пастку у формі глечика, яка викликає великий інтерес серед біологів, але види цього роду перебувають у списку таких, що знаходяться під загрозою зникнення (Sissi M., Cindy M., Flore B., Alain H. &



Bourgauud F.). Поширені на території Південно-Східної Азії, західної Океанії, північної Австралії та на Мадагаскарі.

Види *Nepenthes* є багаторічними трав'янистими рослинами і часто ростуть у дуже кислому ґрунті, хоча деякі є епіфітами. Стебло являє собою ліану, в діаметрі не більше 2 см. Кожен лист складається з черешка, лопаті, згорнутої зони (вусика) і закінчується глечиком довжиною близько 10-14 см з кришкою.

У природних умовах відсоток схожості *Nepenthes mirabilis* дуже низький. Методи *in vitro* вважаються надійними для швидкого розмноження та збереження рідкісних і зникаючих рослин. Мікроклональне розмноження забезпечує швидкість отримання значної кількості клонів однієї рослини. В процесі розмноження забезпечується оздоровлення посадкового матеріалу. Метод надає можливість розмножувати рослини, котрі важко розмножуються в природних умовах.

Метою роботи був підбір живильного середовища для регенерації та прискореного розмноження *Nepenthes mirabilis in vitro* для подальшої реалізації як кімнатної рослини, або для використання в народній медицині.

Об'єктом дослідження слугували стерильні експлантати *Nepenthes mirabilis*.

Матеріали та методи. Дослідження проводили у лабораторії біотехнології рослин НУБіП України. Використовували сегменти *Nepenthes mirabilis* з двома вузлами (2-3 см), зібрані з 4-ох місячної рослини-донора. Для введення в культуру *in vitro* були використані живильні середовища наступного складу: ½ Мурасіге-Скуга (MS), ½ MS+0,25 мг/л 6-бензиламінопурину (БАП), 0,25 мг/л Кінетину (Кін), 0,5 мг/л індоліл-3-масляна кислоти (ІМК), (M1) та ½ MS+ 0,1 мг/л 6-бензиламінопурину (БАП), 0,25 мг/л Кінетину (Кін), 1,0 мк/л індоліл-3-масляна кислоти (ІМК), (M2).

На середовищі ½ MS листки почали з'являтися через дві доби. Перші корінці появилися через тиждень після введення в культуру *in vitro*. Висота пагона через три тижні збільшилась на 0,2 см.

На середовищі M1 помічений найкращий ріст коренів. Утворення коренів спостерігалось через декілька діб після посадки. Висота пагона збільшилась на 0,3 см.

На середовищі M2 розвиток рослини був дещо гіршим від попередніх двох дослідів. Висота пагона протягом трьох тижнів майже не змінилась. Утворення коренів спостерігалось через 10 діб. Ріст листків був помічений за тиждень після введення в культуру.

Проведене дослідження показало, що використання середовища M1, а саме ½ MS з додаванням 0,25 мг/л БАП, 0,25 мг/л Кін, 0,5 мг/л ІМК дало найкращий результат регенерації сегментів *N. mirabilis*.

Заключним етапом є адаптація рослин-регенерантів до умов *in vivo*. При перенесенні рослин у ґрунт потрібно зважати на декілька факторів: висота рослини, спосіб перенесення, період висадки, довжина коренів субстрат. (Клюваденко А.А., Ліханов А.Ф., Олійник О.О., Костенко С. М., Оверченко О. В.) Проростки з добре розвиненим корінням (2-3 см) і пагонами (7-8 см)

промивали стерильною водою, щоб видалити будь-які сліди агару з коренів, перш ніж пересаджувати в горщики, на субстрат, а саме верховий кислий торф, кокосове волокно та перліт в співвідношенні 1:1:1, саджанці накривали поліетиленовими пакетами. Через 2 тижні поліетиленові пакети зняли.

Висновки. У цьому дослідженні описується простий та ефективний метод мікроклонального розмноження *Nepenthes mirabilis*. Це надає можливість отримувати адаптовані до умов відкритого ґрунту рослини-регенеранти для подальшої реалізації декоративно та використання в альтернативній медицині, зокрема для лікування курячої сліпоти, дизентерії (S. B. Sanusi, M. F. A. Bakar, M. Mohamed, S. F. Sabran, M. M. Mainasara), та як альтернативне джерело боротьби з бактеріями (N. N. Rodzali and M. M. Mydin).

## МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ СОЛЕСТІЙКОСТІ КАТРАНА ШОРСТКОГО В УМОВАХ IN VITRO

Силка Ю. М.

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

Катран шорсткий *Crambe aspera* M. Bieb. є потенційно перспективним олійним видом, що викликає потребу у збереженні та культивуванні даної рослини, зокрема, в розробці методів дослідження та підвищення стійкості до різних факторів впливу, у тому числі - солестійкості рослин.

В якості вихідних експлантів використовували насіння для ініціації асептичної культури. За допомогою попередньо розробленою схемою проводили в асептичних умовах підготовку експлантів та введення їх у культуру in vitro, тобто з насінин механічним способом знімали шкаралупу (перикарп) та насіннєву шкурку [5]. Потім, насіння попередньо занурювали у 70% етанол на 60 секунд і далі обробляли діюцидом. Після обробки насіння було промито стерильною дистильованою водою тричі тривалістю по 5 хвилин. Експланти культивували в чашках Петрі на агаризованому живильному середовищі MS [4] при 16-годинному фотоперіоді і при температурі +24°C. Після проростання паростки відразу ж переносили на живильне середовище MS із додаванням 200-300 мМ NaCl, щоб змодельовати умови сольового стресу. В даних умовах вирощування досліджували площу листової пластинки рослини на 6-ту добу. Для перевірки використовували рослини, що вирощували на живильному середовищі MS без додавання NaCl. Оцінюючи різницю середніх значень, провели статистичну обробку результатів (t-критерій Стьюдента) [1].

Дослідження проростання насіння виду *Crambe aspera* в умовах сольового стресу різної інтенсивності показало значну стійкість рослин (рис. 1). За культивування на середовищі з вмістом солі в 200 мМ відмічали незначне зниження площі листової пластинки, що свідчить про відсутність гострої реакції на стрес у рослин виду *Crambe aspera* [6].

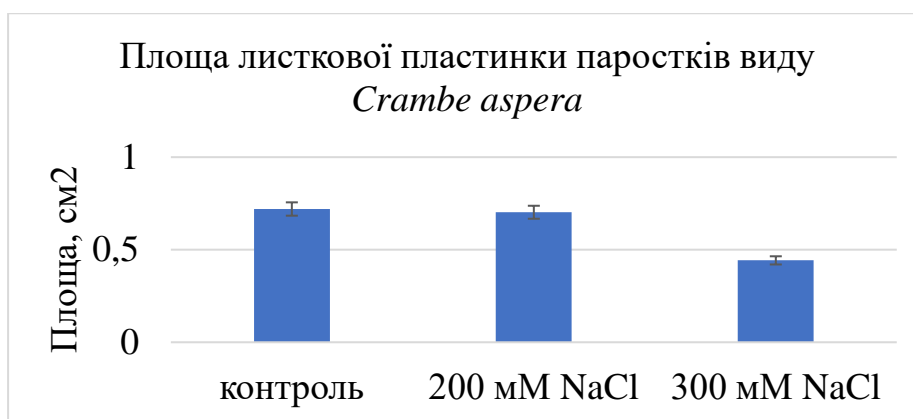


Рис. 1. Дослідження площі листкової пластинки рослин виду *Crambe aspera* в умовах модельованого засолення *in vitro*.

Для подолання негативних наслідків засолення в організмі рослин відбуваються певні зміни - змінюється осмотичний потенціал клітин, що допомагає створювати градієнт всисної сили і тим самим протистояти зовнішньому високому осмотичному тиску, але в той же час, підвищення концентрації клітинного соку затримує ріст рослин, зокрема пагону [2, 3]. Отже, зниження інтенсивності росту рослин є ознакою адаптації до несприятливих умов, але при тривалій дії стресового чинника подальша затримка росту веде до загибелі рослин [6].

У результаті проведених досліджень було встановлено високу стійкість рослин виду *Crambe aspera* до проростання насіння в умовах значного засолення. Крім того, показано граничні норми вмісту солі у середовищі, що дозволяють підтримувати нормальні показники росту та розвитку [6].

## ОТРИМАННЯ АСЕПТИЧНИХ РОСЛИН МИГДАЛЮ (*AMYGDALUS COMMUNIS*)

Сипченко О. Ю., Лобова О. В., Ключащенко А. А.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мигдаль звичайний (*Prunus dulcis*, syn. *Prunus amygdalus*, або *Amygdalus communis*) – кущ або невелике дерево, що належить до роду слив (*Prunus*), родини трояндові (*Rosaceae*). Мигдаль є однією з найстаріших комерційних горіхових культур у світі. Батьківщина рослини – Близький Схід і прилеглі райони, включаючи Середземномор'я та Центральну Азію. Штат Каліфорнія є найбільшим виробником мигдалю в усьому світі, що складає 82 % експорту сільськогосподарської продукції. Крім комерційного використання як горіхової культури, мигдаль можна використовувати для декоративних посадок, оскільки він має красиві квіти білого або ніжно-рожевого кольору.

Удосконалення сортів мигдалю традиційно здійснювалося шляхом контрольованого схрещування відібраних клонів, ізоляції насіння та пророщування з наступним відбором і вегетативним розмноженням для оцінки найкращих сортів.

Методи мікророзмноження *in vitro* інтенсивно використовуються для клонального розмноження багатьох видів дерев, серед яких фруктові та деревні культури. У цій роботі метод мікроклонального розмноження був використаний для отримання стерильних рослин мигдалю *Amygdalus communis*.

Для проведення роботи використовувалося насіння мигдалю, яке попередньо стерилізували промиванням у мильному розчині близько 10 хв., після чого помістили у 70% розчин етанолу на 60 с. Заключним етапом виступала стерилізація в розчині білизни 1:3 протягом 15 хвилин. Після цього мигдаль промивали  $\text{H}_2\text{O}_{\text{дист.}}$  3 x 10 хвилин для видалення  $\text{NaClO}$ .

Простерилізоване насіння висаджується на середовище  $\frac{1}{2}$  MS, що включає: агар – 6,8 г; сахароза – 15 г/л; інозитол – 0,05 г/л; Fe-хелат – 2,5 мл/л; вітаміни MS – 0,5 мл/л; мікро солі MS – 0,5 мл/л;  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  – 50 мл/л; макро солі MS – 50 мл/л. Середовище доводили до рН 5,7 перед автоклавуванням (120°C протягом 20 хв).

Низькі концентрації БАП (0,5 і 1,0 мг/л) впливають на ініціацію культивування зиготичних ембріонів, виділених із зрілого насіння мигдалю (*A. communis*). Вплив цитокінінів сприяє створенню великої кількості бічних пагонів, але також призводить до гальмування апікального розвитку. Кінетин також викликає множинні пагони, але не так ефективно, як БАП. Але застосування кінетину сприяє апікальному розвитку ембріонів.

Для укорінення пагонів *in vitro*, з отриманням максимальної кількості коренів, використовують ІОК в концентрації 8,0 мг/л.

Оскільки обробка БАП дає кращу проліферацію пагонів, його використовують для їх розмноження. Найкращу ініціацію множинних пагонів можна отримати на середовищі MS, доповненому БАП у кількості 1 або 2 мг/л.

Отже, більшість регуляторів росту рослин, які використовуються для проліферації пагонів і подовження видів *Amygdalus communis*, базуються на БАП і ауксинах (ІНК та ІОК). Високі концентрації БАП сприяють росту пагонів, тоді як низькі концентрації сприяють їх подовженню.

## **ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ І КОМБІНОВАНИЙ ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ НА РАДІОСТІЙКІСТЬ НАСІННЯ РОСЛИН ПІД ЧАС ОПРОМІНЕННЯ ГАММА ТА РЕНТГЕНІВСЬКИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ Сіненко Б.В.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Опромінення насіння сільськогосподарських рослин іонізуючою радіацією в залежності від дози є дієвим прийомом з одного боку для стимуляції їх росту й розвитку [1], а з іншого – для стерилізації від шкідників [2]. При цьому слід враховувати, що й інші фактори, крім радіації, можуть впливати на ефективність опромінення. До них відносяться: вологість насіння, температура навколишнього середовища, тиск і склад атмосфери та деякі інші.

Так зміна температури в діапазоні  $-187-0^{\circ}\text{C}$  і  $21-66^{\circ}\text{C}$  підвищує виживання та ростові характеристики насіння при гострому опроміненні високими дозами [3]. Ефект при зниженні температури пов'язаний зі зниженням хімічної активності та локалізації вільних радикалів, що перестають рухатися при  $-148^{\circ}\text{C}$  [4]. Опромінення насіння кукурудзи рентгенівським випромінюванням при температурі  $50-66^{\circ}\text{C}$  підвищувало виживання [3]. А опромінення спор *Tradescantia* рентгенівським випромінюванням у діапазоні температури від  $15^{\circ}\text{C}$  до  $30^{\circ}\text{C}$  зменшувало фрагментацію хромосом зі збільшенням температури. Захисний ефект підвищувався зі збільшенням дози опромінення від 1,32 кР до 3,96 кР [5].

Підвищення температури, впливає в першу чергу на пришвидшення процесів метаболізму, у тому числі репараційних, зменшення кількості довгоживучих вільних радикалів й на зниження розчинності кисню у воді та, як наслідок, зменшенні впливу кисневого ефекту [6, 7].

Будь-які сильні зміни вологості призводять до радіосенсибілізації [7]. При підвищенні вологості насіння збільшується кількість продуктів радіолізу води [8]. У той час, як у дуже сухому насінні, кількість радикалів, утворених зі зв'язаної води, недостатня для їх рекомбінації та взаємної нейтралізації [9].

Зменшення атмосферного тиску підвищує стійкість до опромінення, оскільки зменшує загальну кількість кисню та води в насінні [10].

Сам кисень виступає сильним сенсибілізатором, оскільки під час опромінення розпадається на реактивні радикали. Підвищення кількості кисню в атмосфері збільшує його концентрацію в насінні та, відповідно, кількість пошкоджень від кисневих радикалів при опроміненні [11]. Його зменшення, або ж витіснення інертним газом, знижує ефективність опромінення [10].

Вплив декількох факторів може послаблювати загальний ефект кожного з них, або підсилювати. Сукупна дія зниження температури та зменшення кисню чи витіснення інших атмосферних газів азотом підвищує радіостійкість насіння [12].

Підвищення вологості насіння зі збільшенням концентрації кисню має сенсибілізуючу дію. Цей ефект дещо послаблюється в атмосфері азоту, але загальний вплив залишається негативним [13].

Збільшення концентрації кисню з підвищенням тиску чинить негативну дію на насіння [11]. Це може бути пов'язано зі збільшенням проникності кисню під тиском всередину насіння [11].

Інші аспекти взаємодії факторів: температури з вологості та тиском, вологості й тиску, а також тиску в атмосфері азоту – потребують додаткового уточнення в першу чергу, за допомогою новітніх методів досліджень генетичного апарату та комп'ютерного моделювання. Це дозволить створити математичну модель для прогнозування наслідків опромінення за нестандартних умов. В цілому розуміння взаємозв'язку факторів та можливість прогнозувати їх дію дозволить як модифікувати ефект за допомогою зовнішніх умов опромінення, так і прогнозувати результат несанкціонованого опромінення насіння на основі відомих факторів.

## ДЕТЕКЦІЯ ГМО У СОЄВМІСНИХ ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ

Ткаченко Т.А., Салатенко Г.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Вегетаріанство - це загальна назва систем харчування, що базуються на вживанні продуктів рослинного походження з виключенням чи суттєвим обмеженням споживання продуктів тваринного походження. Варто зазначити, що найчастіше вегетаріанство є не просто набором правил харчування, а і життєвою позицією. Більшість людей, що її дотримуються, виступають проти вбивства тварин, таким чином виражаючи свою причетність до навколишнього світу.

Одним із найбільш популярних продуктів серед вегетаріанців, та особливо веганів, є соя і продукти, які з неї виробляються, такі як соєве молоко, майонез, м'ясо. Поживні властивості сої досить високі - саме на неї роблять ставки у вирішенні глобальної проблеми голоду.

У 1999 році Управління продовольства та медикаментів США зробило заяву, що низький вміст насичених жирів і холестерину в дієті, де включено 25 г соєвого білка на день, може знизити ризик виникнення серцевих захворювань, що спричинило суттєве зростання ринку соєвих продуктів в Америці: з 2000 по 2007 рік там з'явилося понад 2700 нових продуктів на основі сої, з 1996 по 2009 рік ринок сої зріс у 4,5 рази. Проте виникла і проблема, оскільки уже в 2009 році близько 91 % сої, що була вирощена в США, була генетично модифікованою. І не зважаючи на те, що шкода трансгенних рослин є не доведеною, багато споживачів до таких продуктів ставляться з пересторогою. Ситуація в Україні щодо розповсюдження ГМО є неконтрольованою: з одного боку, на наших полях офіційно ГМ-рослини не вирощуються, з іншого (за даними незалежних агроекспертів) – близько 80 % сої, що вирощується, є генетично модифікованою.

З огляду на таку ситуацію, *метою роботи* було дослідити зразки соєвмісних вегетаріанських продуктів українського виробництва на вміст ГМО.

*Матеріали і методи.* У торгівельній мережі було придбано 6 зразків соєвмісних продуктів різних виробників (гуляш соєвий (1 зразок), сир тофу (1 зразок), паштет соєвий класичний (1 зразок), ковбаса пшенично-соєва (1 зразок), йогурт соєвий (1 зразок), котлета соєва (1 зразок). Якісний аналіз на ГМО (скринінг 35 S, FMV – промоторів, Nos – термінатору) та специфічного гену для сої – лектину проводили методом ПЛР в реальному часі.

*Результати дослідження.* Згідно з отриманими результатами, ген лектину виявлено у всіх придбаних зразках вегетаріанських продуктів, разом з тим у 4 із 6 зразків соєвмісних продуктів виявлено генетично модифіковану сою. Це сир тофу, гуляш соєвий, паштет соєвий класичний та котлета соєва. Проте слід зазначити, що на жодній упаковці цих 4 зразків не було зазначено відповідного маркування про присутність ГМО, і навіть навпаки, 3 упаковки мали напис «без ГМО», що свідчить про введення споживача в оману.

## АНАЛІЗ СВІТОВОГО РИНКУ ГМ-КУКУРУДЗИ, СТІЙКОЇ ДО ШКІДНИКІВ

Ткаченко Т.А., Северін С.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Широке застосування сучасних методів біотехнології і, в першу чергу, генної інженерії в рослинництві, на сьогодні є одним із найбільш перспективних напрямів у збільшенні виробництва продовольства. Вирощування генетично модифікованих організмів (ГМО) з новими привнесеними ознаками (стійкість до пестицидів, шкідників, кліматичних стресів) вигідне і з економічної точки зору, оскільки потребує значно менших ресурсів палива, агрохімікатів та трудовитрат, ніж для традиційних рослин. Перспективним способом обмежити або виключити використання пестицидів є створення рослин, стійких до комах-шкідників.

Генетично модифіковані інсектицидні рослини містять гени бактерії *Bacillus thuringiensis*, тому називаються також Bt-рослинами, а білкові токсини, які синтезують - Bt-токсинами. Ці токсини викликають лізис кишечника у личинок комах, тому теоретично личинка, яка поїдає трансгенні рослини, приречена. Але на практиці це не завжди так. Нестабільність концентрації токсину в різні дні вегетації трансгенної рослини, а також виникнення у комах-шкідників мутацій стійкості призводить до того, що розвиток цього напрямку генної інженерії знаходиться під питанням. Але не зважаючи на очевидні недоліки та труднощі, кількість офіційно зареєстрованих ліній рослин з внесеним геном стійкості до комах невпинно зростає.

*Метою дослідження* було провести аналіз світової бази даних зареєстрованих ліній трансгенної кукурудзи, стійкої до шкідників.

*Матеріали та методи дослідження.* Дослідження проведено з використанням методів наукового аналізу, узагальнення та порівняння даних офіційного сайту <https://www.isaaa.org/>.

*Результати дослідження та їх обговорення.* ISAAA неприбуткова міжнародна організація, що надає доступ до простої у використанні бази даних схвалених біотехнологічних / ГМ культур. Звичайно, схвалення ГМ-культур є не однаковим в різних країнах світу, але всі нормативні акти, наведені в базі, базуються на одній меті, гарантування безпечності ГМ-культур для здоров'я людини, тварин і навколишнього середовища.

Згідно з даними бази даних ISAAA на даний момент зареєстровано 22 лінії ГМ-кукурудзи з стійкістю до шкідників ряду *Lepidoptera* та *Coleoptera*, а також 96 гібридів цих ліній. В багатьох країнах світу дозвіл поширюється лише на їх використання з метою переробки на продукти харчування та корми, зокрема країнах Європейського Союзу, в інших – і на вирощування у відкритому ґрунті з дотриманням відповідних вимог (Канада, США, Бразилія, Аргентина та ін). Слід зазначити, що переважна більшість ліній поєднують кілька ознак, зокрема крім стійкості до комах-шкідників вони мають привнесену ознаку толерантності до гербіцидів. Таким чином, база даних зареєстрованих ГМ-рослин у світі є значною, тоді як реєстр України не містить жодної зареєстрованої лінії.

## ПОЛІСАХАРИДИ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PLEUROTUS OSTREATUS* KUMM.) ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В БІОТЕХНОЛОГІЇ

Шмиголь П.А., Бойко О.А.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Біоконверсія рослинної сировини грибами – одне із перспективних напрямлень сучасної промислової біотехнології. Культури базидієвих грибів широко застосовуються для отримання плодових тіл, культурального міцелію, фармацевтичних препаратів, ферментів та ін. Плодові тіла грибів характеризуються високим вмістом повноцінних білків, вітамінів, мікроелементів, а ліпіди, які входять в склад грибів, містять, в основному ненасичені жирні кислоти. Важливою групою біологічно активних сполук є полісахариди.

Розробка технологій, які сприяють підвищенню врожайності рослин і в той же час є екологічно безпечними для навколишнього середовища та здоров'я людини, є актуальною проблемою. Застосування у сільськогосподарському виробництві біологічно активних речовин, у тому числі регуляторів росту рослин, кінцевою метою має покращення показників не тільки росту і розвитку рослин, що забезпечує підвищення врожайності, а також стійкості до хвороб, збільшення терміну зберігання продукції тощо.

Особливий інтерес, як джерело протеїну, полісахаридів та інших біологічно активних речовин (БАР) становить гриб *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) Kumm. (глива звичайна). Основою субстратів для поверхневого культивування на рідкому середовищі були відходи агропромислового комплексу (олійно-екстракційного виробництва) (Круподьорова, 2014).

Встановлено наявність полісахаридів у біомасі *P. ostreatus*, отриманий на різних субстратів. Проведені нами дослідження деяких культурних рослин при замочування насіння перед пророщуванням в грибних екстрактах свідчать щодо їх стимулювального впливу на вегетативній стадії росту.

## НОВІТНІ МЕТАБОЛІЧНІ ПРЕПАРАТИ НА ОСНОВІ ГРУНТОВИХ СТРЕПТОМЦЕТІВ У БІОТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ, ЗОКРЕМА *TRITICUM DURUM*

Сергійчук Н.М.<sup>1</sup>, Коломієць Ю.В.<sup>1</sup>, Білявська Л.О.<sup>2</sup>

1 – Національний університет біоресурсів і природокористування

2 - Інститут мікробіології і вірусології НАН України

Підвищення продуктивності сільськогосподарських культур за умови збереження екологічного стану і родючості орних ґрунтів є запорукою сталого розвитку агроєкосистем.

За існуючих систем хімічного захисту сільськогосподарських культур застосування пестицидів сягнуло небезпечних розмірів, що порушує природні фізико-хімічні і біологічні процеси. В зв'язку з цим більшу перспективу мають



екологічно безпечні препарати мікробного походження, до яких немає звикання шкідників, і які здатні підвищувати системну стійкість рослин до біотичних і абіотичних стресів.

Представники роду *Streptomyces* відомі як продуценти антибіотиків та багатьох фізіологічно активних речовин. На основі макролідних антибіотиків авермектинів – продуктів метаболізму *Streptomyces avermitilis* створено ряд препаратів проти паразитичних нематод, кліщів і шкідливих комах.

Останнім часом найбільш перспективними у світі є препарати, здатні до праймінгового ефекту, біологічно активні речовини які формують в рослинних клітинах довготривалу стійкість до біотичних і абіотичних стресів. Даних стосовно використання стрептоміцетів для праймінгу у літературі обмаль.

Тому розробка і впровадження у рослинництві новітніх екологічно безпечних і ефективних метаболічних препаратів з поліфункціональними властивостями – праймінговими, нематицидними, інсектицидними, фітостимулюючими, імуномодулюючими, антистресовими є актуальною.

Нами було показано, що *S. avermitilis* IMB Ac-5015, окрім, макролідних антибіотиків, продукує значну кількість біологічно активних метаболітів, які виділяються як у супернатант культуральної рідини, так залишаються в біомасі стрептоміцетів. Це дало нам наукове підґрунтя для розробки стратегії комплексного підходу їх сумісного використання та еліситорів для створення поліфункціональних біопрепаратів нового покоління з фітозахисними, рістстимулювальними і праймінговими властивостями, на відміну від уже існуючих для біорегуляції рослин.

Виходячи з цієї стратегії, на основі природного комплексу біологічно активних речовин, що містяться у супернатанті культуральної рідини і етанольного екстрактах біомаси продуцента, нами розроблено новітні екологічні поліфункціональні метаболічні біопрепарати – біопестициди нового покоління з пролонгованим терміном зберігання: Аверком та Аверком нова (із додаванням елісотору хітозану). Вони поєднують у собі антагоністичну активність до фітопатогенних мікроміцетів і нематод, а також властивості регуляторів росту рослин і адаптогенів.

Праймінговий ефект і різнобічну позитивну дію розроблених метаболічних біопрепаратів ми досліджували на рівні рослинного організму.

Біоконтроль корневих гнилей розробленими метаболічними біопрепаратами на рівні цілісного рослинного організму проявляється у зменшенні розповсюдження і розвитку хвороб пшениці у 2–3 рази та підвищенні біологічної ефективності препаратів до 52–65%, що істотно перевищує показники хімічного протруювача Максим Стар.

При цьому біопрепарати Аверком та Аверком нова позитивно впливають на розвиток аборигенної мікробіоти. У ризосферному ґрунті рослин пшениці, оброблених біопрепаратами, зростає чисельність мікроорганізмів, які відіграють важливу роль у трансформації сполук азоту, фосфору і вуглецю у середньому в 1,5–3,3 рази, тоді як хімічні препарати знижують чисельність агрономічно корисних мікроорганізмів в 2–3 рази.

Використання метаболічних біопрепаратів Аверком та Аверком нова сприяло підвищенню урожаю пшениці ярої твердої сорту Ізольда на 17–19% і значному покращенню його якості: вміст білка зріс з 11,9 до 14,6%, клейковини з 21,8 до 26,9% та суттєвому поліпшенню класу зерна.

В цілому за результатами досліджень застосування препаратів сприяло підвищенню урожаїв пшениці ярої на 17–33%, томатів – на 20–66 %, ріпаку ярого – у 2,5- 3 рази, капусти пекінської – у 1,5–2,2 рази.

Отже, метаболічні біопрепарати Аверком та Аверком нова демонструють свої прайменгові властивості: сприяють відновленню природної родючості ґрунтів, за рахунок активації агрономічно корисної аборигенної мікробіоти, здійснюють корекцію ризосферних мікробних угруповань для підвищення супресивності ґрунту щодо фітопатогенів, покращують розвиток рослин, підвищують урожай та покращують його якість. Препарати на основі біологічно активних метаболітів стрептоміцетів відзначаються низкою переваг, зокрема, системністю, вибірковістю дії і високою активністю проти фітопатогенів і шкідників за низьких концентрацій, пролонгованим терміном зберігання до 2–3 років, швидким розкладанням, не забруднюють довкілля тощо.