

УДК 633.16"321"-047.36:632(477.4) ©

САБАДИН В.Я., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

## ІМУНОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ДО ХВОРОБ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Проведено імунологічний моніторинг сортозразків колекції ячменю ярого до хвороб в центральному Лісостепу України. Встановлено, що найбільш поширеною була популяція збудників борошнистої роси та темно-бурої плямистості, розвиток хвороб в середньому становив 20,2 і 21,8 %. Збудники сітчастої і смугастої плямистостей в середньому уражували сортозразки на 1,1 і 4,1 %. Розвиток збудника карликової іржі становив 9,7 %. Виявлено джерела та донори стійкості проти найбільш поширених хвороб ячменю ярого для селекції на імунітет. Виділено джерела до комплексу хвороб: Доказ, Парнас, Едем, Eunova, STN 115. Донори до збудника борошнистої роси: Adonis, Barke, Vojos, Class, Danuta, Eunova, Josefin, Breemar, Madeira, Prestige, Aspen.

**Ключові слова:** сортозразки ячменю ярого, імунологічний моніторинг, борошниста роса, темно-бура, сітчаста і смугаста плямистості, карликова іржа, джерела, донори.

**Постановка проблеми.** У зв'язку з інтенсифікацією та спеціалізацією сільськогосподарського виробництва змінюються умови вирощування культури і відповідно екологічна обстановка для шкідливих організмів, які входять в агроценоз. Найбільш реальним і доступним напрямом біологізації інтегрованих систем захисту сільськогосподарських культур від шкочинних організмів є раціональне використання стійких проти хвороб сортів. Це дозволяє оптимально забезпечити захист врожаю ячменю ярого і охорону навколишнього середовища, економію дорогих і дефіцитних пестицидів. Тому в розроблюваних технологіях вирощування зернових культур фактор стійкості сорту проти хвороб має враховуватись як основа для побудови системи інтегрованого захисту рослин [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вирощування зернових культур ускладнюється низкою чинників, серед яких на одному з перших місць – погіршення фітосанітарного стану посівів [2].

Одним із основних елементів збільшення урожайності зернових культур є селекція екологічно пластичних, стійких проти збудників хвороб сортів. Успіх селекційної роботи у створенні стійких сортів визначається використанням перевірених в умовах регіону джерел і донорів стійкості сільськогосподарських культур до збудників основних хвороб. Сорт з комплексною стійкістю проти хвороб може дати приріст урожайності в 1-1,5 т/га без застосування засобів захисту порівняно із сортами, які уражуються збудниками хвороб [3].

Селекція на імунітет значно складніша, ніж селекція на інші ознаки, адже селекціонер має справу як мінімум з двома генетичними системами – рослина-живитель і патоген, взаємовідносини між якими не завжди стабільні і їх характер змінюється як у просторі, так і часі. Завдання ще більше ускладнюється, якщо селекція ведеться на імунітет щодо кількох шкідливих організмів, оскільки в одному генотипі важко поєднати різні типи стійкості, особливо, якщо за їх контроль відповідають механізми, що взаємно виключаються. Стійкий сорт має характеризуватися і господарсько цінними ознаками, інакше його не буде занесено до Державного реєстру сортів [4].

Найбільш поширеним і шкочинним листостебловим захворюванням ячменю в умовах Лісостепу України, є борошниста роса (*Erysiphe graminis* (DC) Speer f. sp. *Hordei* Em. Marchal). Встановлено, що залежно від ступеня ураження цією хворобою і стійкістю сортів до неї втрати врожаю становлять в межах 10-25 %, а в окремі роки зростають до 30-40 % [5, 6].

На сьогодні відомо вже більше 150 генів стійкості до борошнистої роси та встановлена їх хромосомна локалізація. Проте більшість генів втратили свою ефективність внаслідок постійних змін расового складу популяції збудника. Патоген реагує на появу нових генів стійкості появою нових рас з новими генами вірулентності, що підтверджує гіпотезу Флора "ген проти гена" [7]. Раси паразита, вірулентні до окремого гена стійкості, спроможні уражувати всі сорти, захищені цим геном. Тому, в процесі селекції і вирощування стійких сортів безперервно витрачаються гени стійкості і їх запас потребує подальшого поновлення.

Найбільш ефективною за стійкістю проти збудника борошнистої роси з моменту створення перших комерційних сортів і на сьогодні залишається серія алейних генів *mlo*. Вони є ефективними проти всіх рас, а їх ефективність має довгостроковий характер і не повинна втратити її в найближчому майбутньому [8, 9].

Порівняльний аналіз зразків з різними відомими генами стійкості та їх комбінаціями на природному інфекційному фоні показав, що найвищу стійкість до збудника борошнистої роси, в умовах МПП мали зразки з генами *mlo*. Вони характеризувалися імунністю (9 балів) та високою стійкістю (8 балів) за весь період досліджень. До того ж рецесивний стан генів дає змогу вже у  $F_2$  проводити добори стійких генотипів [10,11].

Великої шкоди посівам ячменю ярого завдають плямистості листя. Найбільш поширеними в Лісостепу України є смугаста (*Drechslera graminea* Ito), темно-бура (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.) та сігчаста плямистості (*Drechslera teres* Ito). Встановлено, що від кожного відсотка ураження рослин смугастою плямистістю втрати врожаю складають 0,5-1,0 % [12]. В епіфітотійні роки недобір урожайності ячменю ярого від сігчастої і темно-бурої плямистостей може сягати 30-40 % [13,14].

Аналіз сучасного асортименту занесених до Державного реєстру сортів свідчить про наявність незначної кількості сортів, які мають комплексну стійкість проти хвороб. Екосистеми, як функціональне ціле живих організмів і середовища, більш стабільні за більшої різноманітності генотипів рослин.

**Мета досліджень.** Провести імунологічний моніторинг сортів і зразків ячменю ярого світової колекції Національного центру генетичних ресурсів рослин України на провокаційних фонах збудників хвороб борошнистої роси та плямистостей листків, виявити нові генетично різні джерела стійкості до патогенів в умовах центрального Лісостепу України для селекції на імунітет.

**Матеріал і методика досліджень.** Матеріалом для досліджень була колекція ячменю ярого 130 сортозразків кращих за стійкістю проти хвороб, підібраних згідно із Каталогом вихідного матеріалу [15]. Зразки отримано з Національного центру генетичних ресурсів рослин України, Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН. Дослідження проводили в умовах дослідного поля БНАУ. Оцінку стійкості рослин ячменю ярого щодо збудників хвороб проводили на провокаційному фоні згідно із загальноприйнятими методиками [16]. Для визначення дії кліматичних факторів, зокрема кількості опадів і температури, на розвиток хвороб застосовували гідротермічний коефіцієнт – ГТК [17].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Враховуючи те, що фактори вологості і температури повітря відігравали вирішальну роль у розвитку хвороб, визначали гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за квітень–липень, що вказує на рівень зволоження періоду, коли збудники хвороб активно розвивалися. Цей показник мав таке значення: 2013 р. 1,15 – оптимальне зволоження і 2014 р. 1,97 – надлишкове зволоження.

Так, у 2013 р. температура повітря у період активного розвитку хвороб ячменю ярого знаходилася в межах 18,5-20,7 °С. У травні–червні температура повітря була вищою за середньобагаторічну на 2,9-3,4 °С, проте в цей період була більшою і кількість опадів на 25,6-33,5 мм порівняно із середньобагаторічними показниками, що сприяло максимальному розвитку збудників борошнистої роси та плямистостей листків (рис. 1).

У 2014 р. температура повітря у травні–липні становила 16,0–21,1 °С. У травні випало 134,3 мм опадів, що перевищувало середньобагаторічні показники на 88,3 мм, у червні випало опадів на 28,6 мм вище норми (рис. 2), це спричинило епіфітотійний розвиток збудників темно-бурої плямистості листя та борошнистої роси на ячмені. Кількість опадів липня суттєво не впливала на розвиток хвороб листків. Отже, погодні умови у 2013-2014 рр. сприяли максимальному розвитку збудників хвороб завдяки оптимальному і надлишковому зволоженню та оптимальній температурі повітря. Це дало можливість достовірно оцінити сортозразки ячменю ярого на стійкість проти борошнистої роси та плямистостей листків на провокаційному фоні.

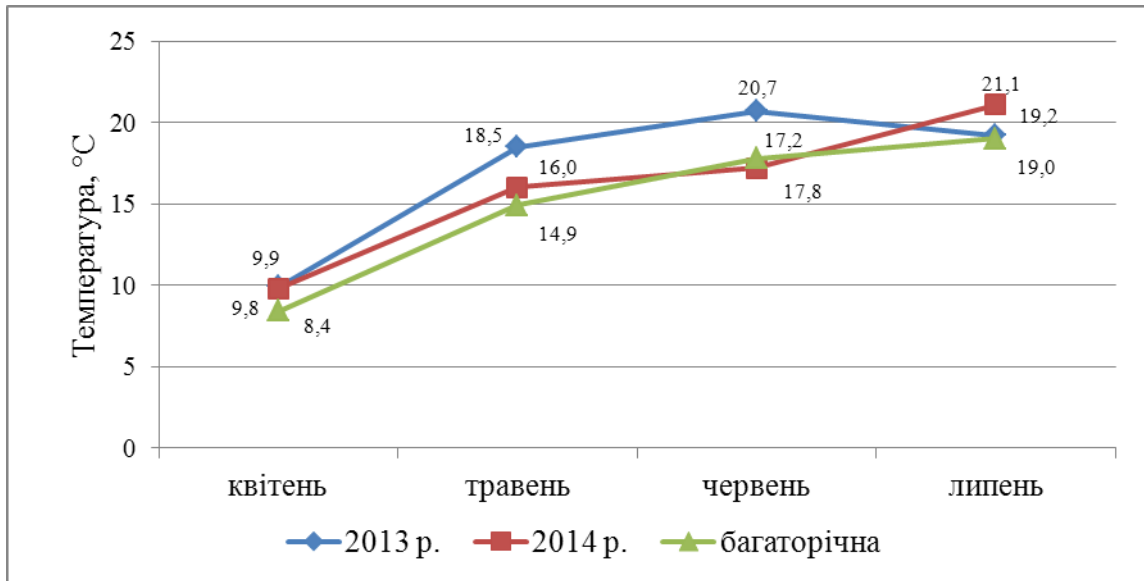


Рис. 1. Температура повітря за квітень–липень відносно багаторічної кількості за 2013-2014 рр.

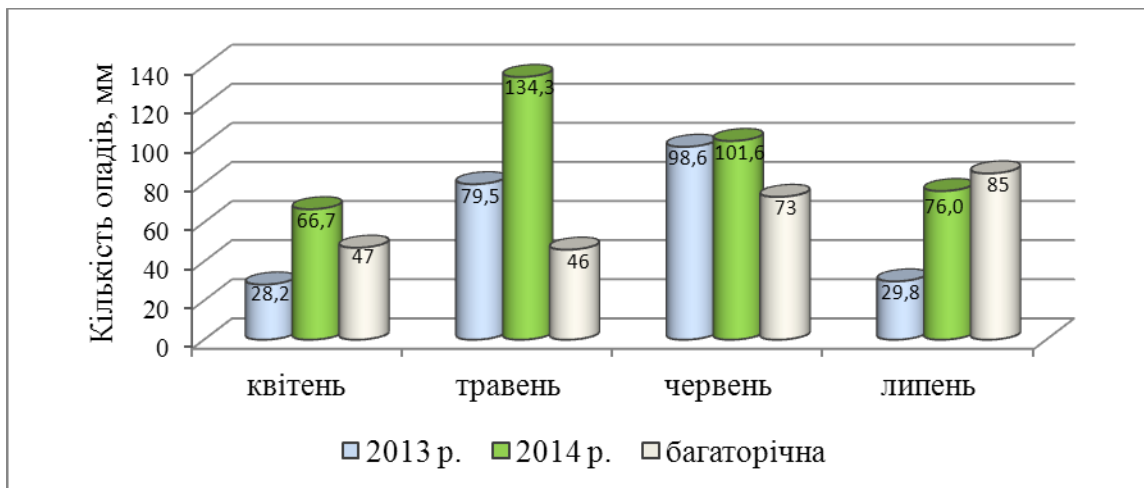


Рис. 2. Кількість опадів за квітень–липень відносно багаторічної кількості за 2013-2014 рр.

Розвиток борошнистої роси у 2013 р. становив 16,0 %, у 2014 р. – 24,3 %. Розвиток темно-бурої плямистості у 2013 р. – 8,9 %, а в 2014 р. відмічено епіфітотійний розвиток хвороби, середній ступінь ураження становив 34,7 %. Розвиток карликової іржі у 2013 р. становив 13,3 %, у 2014 р. – 6,1 % (рис. 3). Отже, найбільш поширеною була популяція збудників борошнистої роси та темно-бурої плямистості. Розвиток карликової іржі, смугастої і сігчастої плямистостей був не високим, ймовірно популяція цих патогенів малопоширена в умовах центрального Лісостепу України.

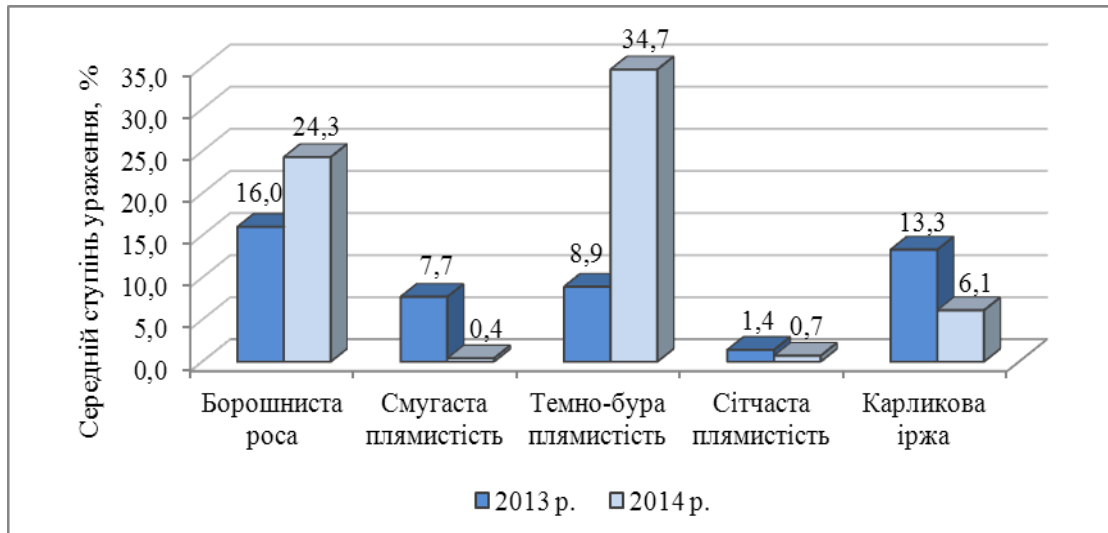


Рис. 3. Розвиток хвороб на ячмені ярого у 2013-2014 рр.

Впродовж 2013-2014 рр. проведено імунологічний моніторинг 130 сортозразків колекції ячменю ярого до найбільш поширених збудників хвороб. До збудника борошнистої роси (*Erysiphe graminis f. sp. hordei*) у 2013 р. з високою стійкістю (ураження до 5 %) виявлено 35 сортозразків, що становить 26,9 %, у 2014 р. відповідно – 14 сортозразків – 10,8 %. Стійкістю (ураження 5,1-15,0 %) характеризувалися 34,6 % сортозразків у 2013 р. і 12,3 % зразків у 2014 р. – таблиця 1.

У 2013 р. високою стійкістю та стійкістю проти збудника темно-бурої плямистості (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.) характеризувалося 60,0 та 35,4 % сортозразків. Розвиток хвороби у 2014 р. набув епіфітотійного характеру, тому сортозразків з високою стійкістю не відмічено. Проте, за таких умов селекційну цінність мають зразки, які характеризуються стійкістю, таких відмічено 12, що становить 9,2 % від загальної кількості.

Збудником сігчастої плямистості (*Drechslera teres* Ito) від 96,9 до 99,2 % сортозразків ячменю ярого уражувалися до 5 %, лише окремі зразки (3,1 % у 2013 р. і 0,8 % у 2014 р.) уражувалися до 15 %. Популяція збудника сігчастої плямистості малопоширена в умовах центрального Лісостепу України.

Збудником смугастої плямистості (*Drechslera graminea* Ito) всі зразки колекції ячменю ярого уражувалися до 15 %, тобто характеризувалися високою стійкістю та стійкістю. У 2013 р. виділено 47,7 % сортозразків з високою стійкістю до смугастої плямистості. У 2014 р. 92,3 % досліджуваних зразків характеризувалися високою стійкістю до хвороби. Слід відзначити, що у 2014 р. збудник темно-бурої плямистості набув максимального розвитку, імовірно завдяки високій конкурентній здатності цього збудника інші збудники плямистостей листків та карликової іржі не розвивалися на сильно уражених рослинах.

Високу стійкість до збудника карликової іржі (*Puccinia hordei* Otth.) у 2013 р. виявили 20,8 % досліджуваних зразків, у 2014 р. – 79,2 %. Сортозразки, які проявили стійкість щодо плямистостей листя сильніше уражувалися збудником карликової іржі, лише деякі зразки виявили групову стійкість до декількох хвороб.

В результаті досліджень на провокаційному фоні виділено джерела до комплексу хвороб. До сортозразків, які проявили стійкість та високу стійкість до збудників борошнистої роси, темно-бурої плямистості та карликової іржі належать: Доказ, Парнас, Едем (Україна), Eunova (Австрія), STN 115 (Польща) – таблиця 2.

Таблиця 1 – Імунологічний моніторинг сортозразків ячменю ярого за стійкістю-сприйнятливістю проти хвороб, 2013-2014 рр.

Бал стійкості	Ураження, %	Характеристика стійкості-сприйнятливості	Кількість сортів по роках		% від загальної кількості	
			2013	2014	2013	2014
Борошниста роса						

Темно-бура плямистість						
9-8	0-5,0	Висока стійкість	35	14	26,9	10,8
7-6	5,1-15,0	Стійкість	45	16	34,6	12,3
5	15,1-25,0	Слабка сприйнятливість	32	49	24,6	37,7
4-3	25,1-65,0	Сприйнятливість	18	51	13,9	39,2
Темно-бура плямистість						
9-8	0-5,0	Висока стійкість	78	0	60,0	0
7-6	5,1-15,0	Стійкість	46	12	35,4	9,2
5	15,1-25,0	Слабка сприйнятливість	6	40	4,6	30,8
4-3	25,1-65,0	Сприйнятливість	0	78	0	60,0
Сітчаста плямистість						
9-8	0-5,0	Висока стійкість	126	129	96,7	99,2
7-6	5,1-15,0	Стійкість	4	1	3,1	0,8
5	15,1-25,0	Слабка сприйнятливість	0	0	0	0
4-3	25,1-65,0	Сприйнятливість	0	0	0	0
Смугаста плямистість						
9-8	0-5,0	Висока стійкість	62	120	47,7	92,3
7-6	5,1-15,0	Стійкість	63	10	48,5	7,7
5	15,1-25,0	Слабка сприйнятливість	5	0	3,8	0
4-3	25,1-65,0	Сприйнятливість	0	0	0	0
Карликова іржа						
9-8	0-5,0	Висока стійкість	27	103	20,8	79,2
7-6	5,1-15,0	Стійкість	70	6	53,8	4,6
5	15,1-25,0	Слабка сприйнятливість	21	21	16,2	16,2
4-3	25,1-65,0	Сприйнятливість	12	0	9,2	0

Високу стійкість та стійкість до збудників борошнистої роси і темно-бурої плямистості проявили сорти: Доказ, Парнас, Едем, Етикет, Оболонь, Хадар, Південний (Україна), Thorgall (Франція), Eunova (Австрія), STN 115 (Польща), Aspen (Чехія), Wojos, Hanka (Німеччина).

Високу стійкість та стійкість до збудників борошнистої роси і карликової іржі виявлено у сортів: Взірєць, Доказ, Етикет, Оболонь, Парнас, Хадар, Едем, Південний (Україна), Josefín, Thorgall (Франція), Ebson, Malz, Aspen (Чехія), Barke, Wojos, Breemar, Brenda, Landora, Madeira (Німеччина), Vivaldi, Eunova (Австрія), NS 001 (Сербія).

Високу стійкість та стійкість до збудників темно-бурої плямистості і карликової іржі проявили сорти: Аспект, Доказ, Парнас, Джерело, Едем (Україна), Skarlett (Німеччина), Manley (Канада), Eunova (Австрія), STN 115 (Польща), Triangel (Нідерланди), Атаман (Білорусія).

На провокаційному фоні виділено ряд сортозразків з відомими генами стійкості до збудника борошнистої роси (*Erysiphe graminis f. sp. hordei*). Високою стійкістю та стійкістю характеризувалися сортозразки захищені генами стійкості: Adonis, Barke, Wojos, Class, Danuta, Eunova, Josefín, Breemar, Madeira, Prestige, Aspen (табл. 3). Вивчаючи ефективність генів стійкості до борошнистої роси встановили, що проти популяції збудника високу ефективність проявляють рецесивні гени mlo: mlo<sub>9</sub>, mlo<sub>11</sub> та комбінація генів: mlo+Mla13+Ml(La), mlo+Mla12, mlo+Mla1. Високостійкий до збудника борошнистої роси сорт Eunova, проявив стійкість до темно-бурої плямистості листя та карликової іржі. Сортозразки Barke, Wojos, Aspen і Breemar проявили стійкість до карликової іржі.

Таблиця 2 – Імунологічна характеристика сортозразків ячменю ярого проти хвороб (середнє за 2013-2014 рр.)

№ національного каталога ІР	Сортозразок	Країна походження	Маса 1000 зерен, г	Інтенсивність ураження хворобами					
				Борошниста роса		Темно-бура плямистість		Карликова іржа	
				% ураження	бал стійкості	% ураження	бал стійкості	% ураження	бал стійкості
08041	Командор	UKR	45,0	40,0	4	30,0	4	20,0	5

	стандарт								
06490	Derkado*	DEU	40,5	-	-	-	-	<b>45,0</b>	3
07445	Лука*	RUS	38,2	<b>47,5</b>	3	-	-	-	-
04324	Vanja*	SWE	31,5	-	-	<b>60,0</b>	3	-	-
07936	Аспект	UKR	54,0	17,5	5	11,5	6	7,5	7
08265	Взірець	UKR	51,5	4,0	8	30,0	4	5,0	8
08231	Доказ	UKR	49,5	5,0	8	12,5	6	3,5	8
07721	Етикет	UKR	39,0	5,0	8	17,0	5	1,5	8
07199	Оболонь	UKR	56,5	8,5	7	20,0	5	5,0	8
07993	Парнас	UKR	48,5	3,5	8	15,0	6	10,0	7
08079	Хадар	UKR	47,5	7,5	7	20,5	5	12,5	6
06831	Джерело	UKR	49,5	20,0	5	12,5	6	1,5	8
06521	Едем	UKR	44,0	10,0	7	12,5	6	1,5	8
08148	Луцезарний	UKR	47,0	22,5	5	24,0	5	3,0	8
07138	Південний	UKR	46,5	10,0	7	22,5	5	1,5	8
07928	Josefin	FRA	43,0	2,5	8	37,5	4	7,5	7
08235	Thorgall	FRA	37,5	2,5	8	25,0	5	10,0	7
08039	Ebson	CZE	44,5	5,0	8	27,5	4	7,5	7
08047	Malz	CZE	40,5	6,0	7	32,5	4	7,5	7
08253	Aspen	CZE	42,5	3,5	8	22,5	5	5,0	8
07203	Barke	DEU	43,5	4,0	8	35,0	4	3,5	8
08101	Bojos	DEU	44,5	5,0	8	20,0	5	7,5	7
08074	Breemar	DEU	43,2	7,5	7	37,5	4	5,0	8
07494	Brenda	DEU	48,5	1,5	8	52,5	3	5,0	8
08254	Landora	DEU	44,0	2,5	8	35,0	4	2,5	8
07594	Madeira	DEU	46,0	1,5	8	37,0	4	10,0	7
07206	Skarlett	DEU	55,5	17,5	5	12,5	6	10,0	7
08255	Hanka	DEU	52,0	11,0	6	17,5	5	5,0	8
08038	SDS Stratus	CAN	43,0	30,0	4	20,0	5	7,5	7
07075	Manley	CAN	44,0	27,5	4	8,5	7	10,0	7
08261	Vivaldi	AUT	55,5	5,0	8	26,5	4	7,5	7
07485	Eunova	AUT	46,5	5,0	8	10,0	7	7,5	7
07943	NS 001	SRB	52,0	2,5	8	37,5	4	8,5	7
06127	Stirling	SRB	47,5	22,5	5	30,0	4	6,0	7
05584	STN 115	POL	52,5	15,0	6	10,0	7	4,0	8
08323	Secuva	AUS	42,0	8,5	7	31,5	4	12,5	6
07501	Triangel	NLD	44,5	27,5	4	12,5	6	10,0	7
07298	Атаман	BLR	43,5	27,5	4	15,0	6	7,5	7

\*Сорти-стандарті щодо уразливості проти збудників хвороб

Таблиця 3 – Характеристика сортозразків ячменю ярого за стійкістю проти борошністої роси з відомими генами (середнє за 2013-2014 рр.)

№ національного каталога IR	Сортозразок	Країна походження	Відомі гени	Інтенсивність ураження борошністою росю, %			Бал стійкості
				мінімальне	максимальне	середнє	
07445	Лука	RUS	-	30,0	65,0	47,5	3
	Adonis	DEU	mlo <sub>9</sub>	3,0	5,0	3,8	8
07203	Barke	DEU	mlo <sub>9</sub>	3,0	5,0	4,0	8
08101	Bojos	DEU	mlo <sub>11</sub>	5,0	5,0	5,0	8
08253	Aspen	CZE	mlo <sub>11</sub>	1,0	6,0	3,5	8
	Class	DEU	mlo <sub>11</sub>	3,0	7,0	5,0	8
07417	Danuta	DEU	mlo <sub>11</sub>	3,0	15,0	9,0	7
07485	Eunova	AUT	mlo <sub>11</sub>	2,0	8,0	5,0	8
07928	Josefin	FRA	mlo <sub>11</sub>	0	5,0	2,5	8
08074	Breemar	DEU	mlo+Mla13+Ml(La)	5,0	10,0	7,5	7
07594	Madeira	DEU	mlo+Mla12	0	3,0	1,5	8
	Prestige	GBR	mlo+Mla1	2,0	3,0	1,5	8

### Висновки та перспективи подальших досліджень.

Проведено імунологічний моніторинг сортозразків колекції ячменю ярого до хвороб в центральному Лісостепу України. Встановлено, що найбільш поширеною була популяція збудників борошністої роси та темно-бурої плямистості, розвиток хвороб в середньому становив

20,2 і 21,8 %. Збудники сігчастої і смугастої плямистостей в середньому уражували сортозразки на 1,1 і 4,1 %. Розвиток збудника карликової іржі становив 9,7 %.

Для селекції на імунітет на провокаційному фоні виділено джерела:

- до збудників борошністої роси, темно-бурої плямистості та карликової іржі: Доказ, Парнас, Едем (Україна), Eunova (Австрія), STN 115 (Польща);

- до збудників борошністої роси і карликової іржі: Взірєць, Доказ, Етикет, Оболонь, Парнас, Хадар, Едем, Південний (Україна), Josefin, Thorgall (Франція), Ebson, Malz, Aspen (Чехія), Varke, Bojos, Breemar, Brenda, Landora, Madeira (Німеччина), VivaIdi, Eunova (Австрія), NS 001 (Сербія);

- до збудників темно-бурої плямистості і карликової іржі: Аспект, Доказ, Парнас, Джерело, Едем (Україна), Skarlett (Німеччина), Manley (Канада), Eunova (Австрія), STN 115 (Польща), Triangel (Нідерланди), Атаман (Білорусія);

- донори до збудника борошністої роси: Adonis, Varke, Bojos, Class, Danuta, Breemar, Madeira (Німеччина), Aspen (Чехія), Eunova (Австрія), Josefin (Франція), Prestige (Англія).

Виділені джерела та донори стійкості проти хвороб залучені до гібридизації для створення сортів ячменю ярого стійких щодо хвороб.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Трибель С.О. Стійкі сорти: проблеми і перспективи / С.О. Трибель // Карантин і захист рослин, 2005. – №4. – С. 3-5.
2. Ретьман С.В. Фітосанітарний стан зернових колосових / С.В. Ретьман, С.В. Довгань // Карантин і захист рослин. – 2010. – №3. – С. 2-5.
3. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / С.О. Трибель, М.В. Гетьман, О.О. Стригун та ін. За ред. С.О. Трибеля. – К.: Колобіг, 2010. – 392 с.
4. Імунітет рослин / Євтушенко М.Д., Лісовий М.П., Пантелєєв В.К., Слісаренко О.М. – К.: Колобіг, 2004. – 303 с.
5. Carver T. Effects of barley mildew on green leaf area and grain yield in field and greenhouse experiments / T. Carver, E. Griffins // Ann. appl. Biol. – 1982. – V. 101. – № 3. – P. 561-572.
6. Селекція ярого ячменя на устійчивість к болезням / Кузнецова Т.Е., Шевцов В.М., Васюков П.П. и др. // Эволюция научных технологий в растениеводстве: Сб. науч. тр. в честь 90-летия со дня образования КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко в 4-х т. – Краснодар, 2004. – Т. 2: Тритикале, ячмень, кукуруза. – С. 144-152.
7. Лісовий М.П. Поліморфізм вірулентності збудника борошністої роси ячменю в центральному Лісостепу України / М.П. Лісовий, Ю.М. Кононенко // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 4. – С. 15-18.
8. Dreiseitl A. Adaptation of *Blumeria graminis* f. sp. hordey to barley resistance genes in the Czech Republic in 1971-2000 / A. Dreiseitl // Plant Soil Environ. – 2003. – V. 46. – № 6. – P. 241-248.
9. Лісовий М.П. Історичні етапи розвитку досліджень поліморфізму популяцій збудника борошністої роси ярого ячменю / М.П. Лісовий, Ю.М. Кононенко // Захист і карантин рослин. – 2006. – Вип. 52. – С. 49-63.
10. Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла Національної академії наук України (1912-2012) / За ред. В.С. Кочмарського. – Миронівка, 2012. – 816 с.
11. Донори стійкості проти основних збудників хвороб озимої пшениці та ярого ячменю в правобережному Лісостепу України / Г.М. Ковалишина, В.Я. Сабадин, Т.І. Муха, Л.А. Мурашко // Фактори експериментальної еволюції організмів: Збірник наукових праць / УТГіС. – К.: Логос, 2012. – Т. 9. – С. 162-164.
12. Baulif M. Inheritance of resistance to *Pyrrenophora graminea* in barley / M. Baulif, R.D. Wilcoxson // Plant Dis. – 1988. – V. 72. – № 3. – P. 233-238.
13. Методологическое обеспечение селекции ячменя на устійчивість к пятнистостям листьев / О.С. Афанасенко, Н.В. Мироненко, А.В. Анисимова и др. // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке. Состояние, проблемы, перспективы: II Вавиловская международная конференция, Санкт-Петербург, 26-30 ноября 2007 г.: Тезисы докладов. – СПб., 2007. – С. 403-404.
14. Біловус Г.Я. Плямистості ячменю та заходи обмеження їх розвитку в умовах західного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук / Г.Я. Біловус. – Київ, 2006. – 19 с.
15. Каталог вихідного матеріалу зернових, зернобобових культур та соняшнику для селекції на стійкість до основних хвороб і шкідників в умовах Лісостепу України / За ред. В.П. Петренко, В.К. Рябчуна. – Х., 2006. – 92 с.
16. Бабаянц Л.Т. Методи селекції і оцінки устійчивості пшениці і ячменя к болезням в странах-членах СЭВ / Л.Т. Бабаянц, А. Мештерхази, О. Вехтер и др. – Прага, 1988. – 321 с.
17. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іваненко та ін. За ред. проф. С.О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.

#### REFERENCES

1. Trybel' S.O. Stijki sorty: problemy i perspektivy / S.O. Trybel' // Karantyn i zahyst roslyn, 2005. – №4. – S. 3-5.
2. Ret'man S.V. Fitosanitarnyj stan zernovyh kolosovyh / S.V. Ret'man, S.V. Dovgan' // Karantyn i zahyst roslyn. – 2010. – №3. – S. 2-5.
3. Metodologija ocinjuvannja stijkosti sortiv pshenyci proty shkidnykiv i zbudnykiv hvorob / S.O. Trybel', M.V. Get'man, O.O. Strygun ta in. Za red. S.O. Trybelja. – K.: Kolobig, 2010. – 392 s.
4. Imunitet roslyn / Jevtushenko M.D., Lisovyj M.P., Panteljejev V.K., Slisarenko O.M. – K.: Kolobig, 2004. – 303 s.
5. Carver T. Effects of barley mildew on green leaf area and grain yield in field and greenhouse experiments / T. Carver, E. Griffins // Ann. appl. Biol. – 1982. – V. 101. – № 3. – P. 561-572.

6. Selekcija jarovogo jachmenja na ustojchivost' k boleznyam / Kuznecova T.E., Shevcov V.M., Vasjukov P.P. i dr. // Jevolucija nauchnyh tehnologij v rastenievodstve: Sb. nauch. tr. v chest' 90-letija so dnja obrazovanija KNIISH im. P.P. Luk'janenko: v 4-h t. – Krasnodar, 2004. – T. 2: Triticale, jachmen', kukuruza. – S. 144-152.
7. Lisovyj M.P. Polimorfizm virulentnosti zbudnyka boroshnystoi' rosy jachmenju v central'nomu Lisostepu Ukrai'ny / M.P. Lisovyj, Ju.M. Kononenko // Visnyk agrarnoi' nauky. – 2007. – № 4. – S. 15-18.
8. Dreiseitl A. Adaptation of *Blumeria graminis* f. sp. hordey to barley resistance genes in the Czech Republic in 1971-2000 / A. Dreiseitl // Plant Soil Environ. – 2003. – V. 46. – № 6. – P. 241-248.
9. Lisovyj M.P. Istorychni etapy rozvytku doslidzhen' polimorfizmu populacij zbudnyka boroshnystoi' rosy jarogo jachmenju / M.P. Lisovyj, Ju.M. Kononenko // Zahyst i karantyn roslyn. – 2006. – Vyp. 52. – S. 49-63.
10. Myroniv'skyj instytut pshenyci imeni V.M. Remesla Nacional'noi' akademii' nauk Ukrai'ny (1912-2012) / Za red. V.S. Kochmars'kogo. – Myronivka, 2012. – 816 s.
11. Donory stijkosti proty osnovnyh zbudnykiv hvorob ozymoi' pshenyci ta jarogo jachmenju v pravoberezhnomu Lisostepu Ukrai'ny / G.M. Kovalyshyna, V.Ja. Sabadyn, T.I. Muha, L.A. Murashko // Faktory eksperymental'noi' evolucii' organizmiv: Zbirnyk naukovykh prac' / UTGiS. – K.: Logos, 2012. – T. 9. – S. 162-164.
12. Baulif M. Inheritance of resistance to *Pyrenophora graminea* in barley / M. Baulif, R.D. Wilcoxson // Plant Dis. – 1988. – V. 72. – № 3. – P. 233-238.
13. Metodologicheskoe obespechenie selekcii jachmenja na ustojchivost' k pjatnistostjam list'ev / O.S. Afanasenko, N.V. Mironenko, A.V. Anisimova i dr. // Geneticheskie resursy kul'turnykh rastenij v NHI veke. Sostojanie, problemy, perspektivy: II Vavilovskaja mezhdunarodnaja konferencija, Sankt-Peterburg, 26-30 nojabrja 2007 g.: Tezisy dokladov. – SPb., 2007. – S. 403-404.
14. Bilovus G.Ja. Pljamystosti jachmenju ta zahody obmezhenja i'h rozvytku v umovah zahidnogo Lisostepu Ukrai'ny: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. s.-g. nauk / G.Ja. Bilovus. – Kyi'v, 2006. – 19 s.
15. Katalog vyhidnogo materialu zernovyh, zernobobovyh kul'tur ta sonjashnyku dlja selekcii' na stijkist' do osnovnyh hvorob i shkidnykiv v umovah Lisostepu Ukrai'ny / Za red. V.P. Petrenkovoї, V.K. Rjabchuna. – H., 2006. – 92 s.
16. Babajanc L.T. Metody selekcii i ocenki ustojchivosti pshenyci i jachmenja k boleznyam v stranah-chlenah SJeV / L.T. Babajanc, A. Meshterhazi, O. Vehter i dr. – Praga, 1988. – 321 s.
17. Metodyky vyprobuvannja i zastosuvannja pestycydiv / S.O. Trybel', D.D. Sigar'ova, M.P. Sekun, O.O. Ivanenko ta in. Za red. prof. S.O. Trybelja. – K.: Svit, 2001. – 448 s.

**Иммунологический мониторинг ячменя ярового к болезням в условиях центральной Лесостепи Украины  
В.Я. Сабадин**

Проведён иммунологический мониторинг сортообразцов коллекции ячменя ярового к болезням в центральной Лесостепи Украины. Установлено, что наиболее распространённой была популяция возбудителей мучнистой росы и темно-бурой пятнистости, развитие болезней в среднем составляло 20,2 и 21,8 %. Возбудители сетчатой и полосатой пятнистостей в среднем поражали сортообразцы на 1,1 и 4,1 %. Развитие возбудителя карликовой ржавчины составило 9,7 %. Выявлены источники и доноры устойчивости против наиболее распространённых болезней ячменя ярового для селекции на иммунитет. Выделены источники к комплексу болезней: Доказ, Парнас, Эдем, Eunova, STN 115. Доноры к возбудителю мучнистой росы: Adonis, Barke, Vojos, Class, Danuta, Eunova, Josefin, Breemar, Madeira, Prestige, Aspen.

**Ключевые слова:** сортообразцы ячменя ярового, иммунологический мониторинг, мучнистая роса, темно-бурая, сетчатая и полосатая пятнистости, карликовая ржавчина, источники, доноры.

*Надійшла 13.10.2015 р.*