

Golozyorny 1, Golozyorny 1, Richard, line 12-333 [0.943-0,814 gallic acid equivalent mg/g) were identified.

We created naked barley lines that had a higher AOA than that in their parents. Naked line 13-728 called Berkut was submitted to the state variety trials.

Among the naked accessions, varieties with a high content of polyunsaturated ω -3 linolenic acid in oil, Hatunok and Oskar, were detected. CDC Candle had a high content of linoleic acid.

The ash content in the accessions under investigation ranged from 1.60% (line 13-301) to 1.80-1.83% (CDC Alamo, Berkut). We created spring barley accessions, which are valuable for food production because of cellulose and ash contents: variety Berkut and line 13-301 (cellulose content = 2.10% and 2.40%, respectively; ash content = 1.83% and 1.60%, respectively).

Conclusions. Naked barley is characterized by high nutritional properties; it is possible to breed varieties suitable for food production: of groats, flakes, flour, including extruded one. Waxy accessions have grain of high nutritional quality, in particular, these genotypes have significantly increased oil content than accessions with wild type starch. We singled out accessions with very valuable characteristics; they are valuable both as starting material for the breeding of food varieties and directly as raw material for the production of functional foods.

Variety Berkut and lines with a set of valuable features (high contents of protein, dietary fibers, phenolic compounds, high antioxidant activity, etc.) were created.

Key words: *naked barley breeding, variety, protein content, biological value of protein, cellulose and ash contents, antioxidant activity, phenolic compounds, wild type and waxy starch*

УДК 631.527:633.16

DOI:10.30835/2413-7510.2018.152129

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ПІДБІР СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА АДАПТИВНИМИ ОЗНАКАМИ

Вінюков О.О., Логвіненко Ю.В.

Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН, Україна

У 2010–2016 рр. на Донецькій державній дослідній станції (Донецькій ДСД) НААН у польових дослідах встановлено, що в агрокліматичних умовах східної частини північного Степу України використання сортів ячменю ярого універсального типу дозволяє вирішувати проблему стабілізації врожайності цієї культури.

Визначення розрахункових показників «питома маса» головного та умовного колосу, «вирівняність колосся» у рослин другого–третього рангу продуктивності, індексу «ЕОРО» (ефективність органогенезу репродуктивних органів) надає достатньо дієві критерії відбору екологічно пластичних, толерантних до впливу ґрунтових і повітряних посух сортів ячменю напівінтенсивного типу з оптимальним рівнем урожайності.

Ключові слова: *ячмінь ярий, селекція, сорт, показник адаптивності, врожайність, індекс «ЕОРО» – ефективність органогенезу репродуктивних органів*

Вступ. У сучасних економічних умовах товаровиробникам потрібні сорти, які відповідають конкретним вимогам виробництва. Сорт виступає як інновація, а сортозаміна – як ефективний напрямок інноваційного процесу [1, 2, 3]. Збільшення валових зборів зернових базується на подальшому збільшенні врожайності, перш за все на основі впровадження нових, високопродуктивних, адаптованих до умов вирощування, стійких проти вилягання та стійких до хвороб і шкідників сортів [4, 5].

© О.О. Вінюков, Ю.В. Логвіненко. 2018.

ISSN 1026-9959. Селекція і насінництво. 2018. Випуск 114.

Селекція є найбільш ефективним та централізованим засобом підвищення величини та якості врожаю, забезпечення екологічної безпеки та надійності функціонування агроєко-систем, росту їх ресурсо-, енергоекономічності та рентабельності [6, 7]. Сучасне рослинництво значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних та погодних умов, що обумовлює суттєві коливання темпів росту виробництва зерна [8]. Погодна та кліматична складова варіабельності величини, якості та собівартості врожаю зернових культур досягає 60–80 %.

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. Дослідники підкреслюють, що сучасна селекція повинна враховувати агроєкологічні особливості регіону, де вирощується культура. Основна задача адаптивної селекції – виявити поєднання в одному генотипі високої продуктивності та екологічної стабільності за несприятливих факторів навколишнього середовища [9, 10, 11]. Поняття «стабільність» та «пластичність» у вітчизняній та зарубіжній літературі трактуються по-різному і часто як протилежні характеристики [12, 13, 14, 15]. Стабільність – це здатність сорту зберігати відносну сталість ознак при зміні умов середовища, гомеостатичність – здатність рослин добре відгукуватися на поліпшення умов вирощування і слабо або зовсім не реагувати на їх погіршення. Пластичність – це реакція сорту на різні умови середовища. Пластичність, тобто здатність до мінливості ознак, а також стабільність і гомеостатичність під дією екологічних чинників вважаються невід’ємними властивостями адаптивності [16].

Безперечно, що найбільш цінними для виробника будуть ті сорти, які мають більш високий рівень урожайності і в той же час менший розмах коливань цієї ознаки в мінливих умовах вирощування, тобто будуть характеризуватися низкою понять: пластичність, стабільність, гомеостаз.

Інтенсивні сорти ячменю відрізняються високою біологічною продуктивністю, але при недостатній кількості вологи здатність саморегуляції знижується [17]. Використання існуючих сортів ячменю ярого інтенсивного типу вже не вирішує проблему стабілізації врожайності цієї культури і не забезпечує підвищення рентабельності сортових посівів за несприятливих умов вирощування [18].

Важливим напрямком у підвищенні стійкості рослин ячменю ярого до несприятливих умов є створення сортів із підвищеною адаптаційною здатністю [19]. Ретельний та науково обґрунтований підбір сортів для конкретних умов вирощування дозволяє суттєво знизити ризики недобору врожаю. Тому дослідження з селекції сортів ячменю ярого за адаптивними ознаками є актуальними.

Особливості агрокліматичних умов східної частини північного Степу України, які характеризуються нестачею питомої вологи в ґрунті та високими температурами повітря з суховіями, потребують пошуку екологічно пластичних посухостійких сортів ячменю ярого, що формуватимуть у сприятливих за погодними умовами роки врожайність на рівні 5,5–5,8 т/га, а в умовах посухи забезпечуватимуть рентабельність посівів цієї культури з прогнозованим рівнем урожайності – 3,0–3,4 т/га.

Мета дослідження – визначити критерії відбору перспективного за адаптивними та урожайними якостями селекційного матеріалу при створенні посухостійких сортів ячменю ярого.

Матеріали та методи. Дослідження проводили в 2010–2016 рр. у польовій сівозміні Донецької ДСД НААН. Площа ділянки – 14,0 м². Повторення у дослідах триразове. Розміщення ділянок систематичне.

Ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний, важкосуглинковий. Валовий вміст основних поживних речовин: N – 0,28-0,31 %, P₂O₅ – 0,16-0,18 %, K₂O – 1,8-2,0 %, вміст гумусу в орному шарі – 4,5 %, рН_{сол}-6,9.

Вихідним матеріалом для вивчення сукупного впливу чинників зовнішнього середовища були сорти ячменю ярого селекції провідних селекційних центрів. Технологія вирощування культур – загальноприйнята для регіону. Норма висіву – 4,5 млн/га схожого насіння. Урожай збирали комбайном Samro-130 по ділянках.

При визначенні адаптивного потенціалу сортів по підтримці онтогенетичного гомеостазу досліджувався ценотичний склад посівів за рангом продуктивності рослин: нульовий ранг (0) – рослини без насіння, перший ранг (1) – рослини з одним продуктивним па-

гоном, другий ранг (2) – рослини з двома продуктивними пагонами і так далі – третій і четвертий ранги [20].

При виборі сортів універсального типу оцінку сортового матеріалу проводили за двома аспектами. В роки з посушливими умовами відбір здійснювали на основі прямих показників урожайності та показників ценотичної структури дослідних посівів (адаптивні якості) при урахуванні показників сигнальних або фонових ознак підвищеної, генетично обумовленої продуктивності рослин – це питома маса головного колосу та індекс «ЕОРО» (ефективність органогенезу репродуктивних органів) [21].

Індекс ЕОРО в дослідях 2010–2016 років визначали для сортів дворядного ячменю за формулами (1, 2):

$$\text{ЕОРО, \%} = \frac{labc}{de}, \quad (1)$$

$$b = \frac{c}{l}, \quad (2)$$

де ЕОРО – індекс ефективності органогенезу репродуктивних органів,

l – довжина колосу, a – кількість продуктивних стебел,

b – питома маса колосу, c – маса колосу,

d – висота рослини, e – маса соломини.

Дослідження проводили згідно методики польової справи Б.О. Доспехова та методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур [22, 23].

Обговорення результатів. Підсумки результатів сортовипробування свідчать, що використання вже існуючих сортів ячменю ярого не вирішує проблему стабілізації врожайності цієї культури і не забезпечує підвищення рентабельності сортових посівів при несприятливих умовах вирощування.

У середньому за роки досліджень найбільший рівень урожайності зерна забезпечили сорти ячменю ярого Східний, Степовик, Донецький 12, Партнер, Чудовий, Донецький 14, Донецький 15, яка досягала 2,96–3,47 т/га (рис. 1). Найвищу врожайність зерна забезпечили нові сорти ячменю ярого Донецької ДСД станції НААН Східний та Степовик (3,47–3,39 т/га).

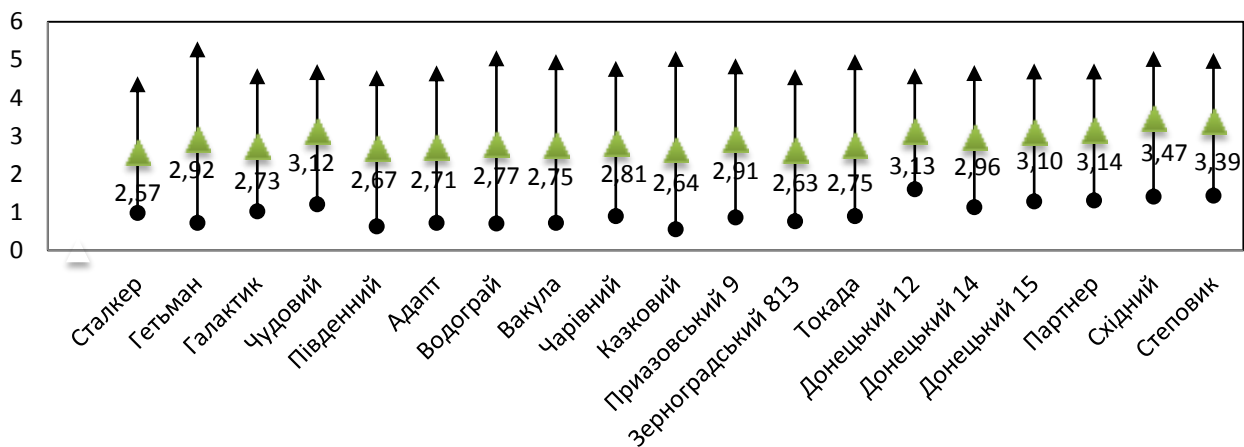


Рис. 1. Діапазон варіювання врожайності зерна найбільш продуктивних сортів ячменю ярого, т/га, 2010–2016 рр.

Слід також відмітити сорти інтенсивного типу Вакула, Tokada, Водограй та Казковий. У сприятливі роки рівень їх урожайності значно перевищував більшість сортів екологічного сортовипробування, проте у вкрай посушливі та несприятливі роки їх урожайність була на рівні 1,0–1,5 т/га.

Як свідчать одержані дані, серед найпродуктивніших слід виділити сорти, які демонструють мінімальні варіювання врожайності за роками – Сталкер, Чудовий, Приазовський 9, Донецький 12, Донецький 14, Донецький 15, Партнер, Східний та Степовик, тобто характеризуються стабільним проявом цієї ознаки.

Порівняльний аналіз ценотичної структури сортових посівів дозволяє диференціювати сорти за адаптивною спроможністю підтримки онтогенетичного гомеостазу при стресовій дії фактору «запаси продуктивної вологи у ґрунті» та виділити найбільш адаптовані сорти стосовно конкретних несприятливих умов вирощування.

За вказаними властивостями в досліді виділяються сорти Степовик, Аверс, Приазовський 9, Чудовий, які продемонстрували високу адаптивність та екологічну пластичність у середньому за роки досліджень (табл. 1).

Таблиця 1

Показники ценотичної структури діляночних посівів сортів ячменю ярого в екологічному сортовипробуванні, 2010–2016 рр.

Сорт	Сход, шт./м ²	Кількість рослин перед збиранням, шт./м ²						Продуктивних стебел, шт./м ²	Продуктивних пагонів, шт. на росл.
		усього	у тому числі за рангом продуктивності						
			0	1	2	3	4		
Сталкер	470	466	15,9	71,8	11,4	0,9	-	460	0,99
Донецький 12	436	423	10,9	73,7	14,6	0,8	-	449	1,10
Гетьман	406	390	24,7	59,3	14,6	1,2	0,2	362	0,93
Казковий	364	330	40,6	48,1	10,5	0,8	-	233	0,71
Чудовий	398	388	12,3	61,2	22,4	4,1	-	441	1,14
Водограй	402	372	36,2	56,9	6,8	0,1	-	263	0,71
Адапт	400	385	18,6	72,2	9,2	-	-	349	0,91
Вакула	396	345	33,7	60,9	5,2	0,2	-	249	0,72
Геліос	441	387	30,6	64,4	4,9	0,1	-	288	0,74
Командор	405	400	30,0	59,8	9,4	0,8	-	324	0,81
Галактик	370	365	31,0	56,2	12,6	0,2	-	300	0,82
Південний	510	503	27,0	67,7	5,3	-	-	394	0,78
Чарівний	423	395	33,8	51,5	13,2	1,5	-	327	0,83
Еней	490	477	20,3	69,1	9,7	0,8	0,1	435	0,91
Всесвіт	510	502	24,9	70,5	4,4	0,2	-	402	0,80
Аннабель	387	365	28,5	58,8	11,8	0,9	-	310	0,85
Danuta	448	415	12,7	67,7	18,1	1,4	0,1	455	1,10
Tokada	404	365	44,3	47,7	7,1	0,8	-	235	0,64
Донецький 14	442	410	12,5	66,1	20,2	1,2	-	450	1,10
Донецький 15	352	326	15,1	61,9	20,0	2,7	0,3	361	1,10
Партнер	496	488	13,5	73,8	12,2	0,5	-	485	1,00
Східний	413	400	12,1	73,2	14,0	0,7	-	425	1,06
Степовик	423	410	10,0	61,6	24,5	3,9	-	505	1,23
Аверс	412	407	6,6	61,8	28,9	2,5	0,2	519	1,27
Щедрик	424	411	12,4	63,7	21,5	2,4	-	462	1,12
Приазовський 9	425	411	12,6	58,6	25,3	3,2	0,3	492	1,20
Зерноградський 813	461	421	26,2	60,4	12,8	0,3	-	367	0,87
Приклад	462	446	29,0	62,3	8,5	0,2	-	335	0,80
Здобуток	420	417	26,1	68,3	5,4	0,2	-	332	0,80
Парнас	482	475	22,5	68,4	8,8	0,3	-	412	0,87
Інклюзив	464	446	29,0	62,0	8,8	0,2	-	359	0,80
Взірець	490	480	26,2	61,6	11,2	1,0	-	417	0,80
Етикет	400	392	23,4	62,9	12,9	0,8	-	356	0,91
Виклик	371	345	31,7	58,0	10,0	0,3	-	272	0,80
Задум	360	353	25,7	53,0	19,2	2,0	0,1	341	0,97
Доказ	418	396	20,5	62,4	15,8	1,3	-	387	1,00
НІР ₀₅ , шт./м ²	102,3	97,6	3,1	11,7	7,2	0,1	0,03	97,4	

У таблиці 2 наведено показники продуктивності рослин з одним продуктивним пагоном – найбільшої групи в ценотичній структурі посівів 2010–2016 рр. Посухостійкі сорти (Донецький 12, Чудовий, Партнер, Danuta, Аверс) в цілому мали дещо більшу висоту рослин у порівнянні з типовими сортами інтенсивного типу (Водограй, Чарівний, Tokada, Зерноградський 813). За довжиною, масою колосу та кількістю зерен у ньому виділяються сорти селекції СГІ та ІР ім. В.Я. Юр'єва (Казковий, Командор, Адапт, Гетьман, Всесвіт, Здобуток, Доказ, Етикет).

Таблиця 2

Показники елементів продуктивності рослин сортів ячменю ярого екологічного сортовипробування, 2010–2016 рр.

Сорт	Висо- тарос- лин, см	Дов- жина колосу, см	Кіль- кість зерен у колосі, шт.	Маса колосу, г	Маса соломи, г	Маса колосу /маса соломи	Питома маса колосу, мг/см	Маса 1000 зерен, г	ЕОРО, %
Сталкер	54,8	7,7	20,5	1,18	0,68	1,73	153	43,4	36,8
Донецький 12	54,2	6,5	16,3	0,87	0,58	1,5	134	43,0	25,5
Гетьман	52,5	7,9	19,6	1,12	0,78	1,44	142	45,8	28,5
Казковий	48,5	8,5	19,0	1,22	0,72	1,69	143	48,8	30,1
Чудовий	56,6	6,5	17,6	1,00	0,62	1,60	154	44,9	32,2
Водограй	46,0	6,4	17,5	1,03	0,59	1,74	160	42,5	27,7
Адапт	55,8	8,1	20,5	1,20	0,71	1,69	148	43,4	33,0
Вакула	49,3	5,3	26,5	1,44	0,79	1,82	272	42,2	-
Геліос	51,0	5,2	26,6	1,37	0,73	1,88	262	42,3	-
Командор	49,2	8,3	20,7	1,06	0,75	1,41	128	38,7	24,6
Галактик	48,4	7,2	16,0	0,97	0,62	1,56	134	43,8	31,1
Південний	52,9	7,7	18,6	1,02	0,68	1,50	132	38,8	22,5
Чарівний	46,5	7,6	19,3	0,98	0,66	1,48	129	39,7	31,2
Еней	53,8	7,5	18,4	1,04	0,68	1,53	139	43,3	27,0
Всесвіт	52,3	8,4	20,1	1,12	0,75	1,50	133	42,0	25,6
Анабель	47,4	7,2	19,1	0,97	0,67	1,45	135	40,8	25,3
Danuta	53,7	5,9	16,7	0,91	0,53	1,71	155	44,0	31,8
Tokada	43,3	6,8	19,8	1,04	0,64	1,62	153	45,4	24,9
Донецький 14	51,2	6,0	14,9	0,83	0,48	1,73	138	42,0	30,8
Донецький 15	50,6	6,9	17,7	1,09	0,67	1,63	158	45,5	38,6
Партнер	54,6	5,9	16,5	0,9	0,56	1,61	152	43,3	26,4
Східний	52,0	6,7	17,7	1,07	0,62	1,72	159	48,6	37,3
Степовик	52,8	6,3	15,9	0,90	0,49	1,83	143	44,4	38,4
Аверс	58,1	6,9	18,8	1,00	,63	1,59	145	41,0	34,5
Щедрик	58,3	7,4	18,2	1,09	0,70	1,56	147	46,7	32,6
Приазовський 9	44,1	5,5	15,6	0,83	0,46	1,80	152	39,9	40,7
Зерноградський 813	42,0	6,5	17,3	0,90	0,55	1,64	138	36,5	30,4
Приклад	47,3	7,3	18,9	0,85	0,70	1,21	116	36,8	17,8
Здобуток	54,8	7,7	20,7	1,14	0,74	1,54	147	44,5	25,5
Парнас	51,7	7,0	18,2	0,95	0,66	1,43	135	42,2	22,7
Інклюзив	48,4	6,7	17,7	0,96	0,65	1,48	142	45,5	23,2
Взірець	48,9	7,3	18,8	0,97	0,60	1,61	132	41,3	28,2
Етикет	52,8	7,8	19,1	1,18	0,92	1,28	151	42,5	26,0
Виклик	44,3	7,3	18,0	0,99	0,71	1,39	136	41,2	24,9
Задум	49,7	6,9	18,8	0,97	0,65	1,49	139	41,3	28,1
Доказ	48,3	7,8	17,4	0,96	0,82	1,17	123	43,4	23,2
НІР ₀₅	3,0	0,12	0,09	0,03	0,01	0,5	11,7	0,31	

За нашими спостереженнями в якості сигнальної ознаки підвищеного генетично обумовленого рівня продуктивності сорту та його господарської цінності з достатньою мірою об'єктивності можна використовувати показники питомої маси колосу. В середньому за роками це були сорти з питомою масою колосу 150–160 мг/см та врожайністю біля 3,0 т/га (Сталкер, Водограй, Чудовий, Danuta, Донецький 15, Східний, Приазовський 9).

За показниками маси 1000 зерен у сортів ячменю ярого, що вивчалися, істотної різниці не відмічено. В цілому прояв цієї ознаки за несприятливих і посушливих умов вирощування мав незначну інформативність при визначенні господарської цінності сорту та його пристосованості до агрокліматичних умов Донецької області.

При відборі сортів у роки з несприятливим режимом забезпечення запасів продуктивної вологи в ґрунті доцільно використовувати розрахунковий індекс – «ефективність органогенезу репродуктивних органів» (ЕОРО), причому більшою мірою як прогностичний показник спроможності сорту давати значний приріст урожайності за сприятливих умов (інтенсивність сорту) і меншою мірою – як показник пристосованості сорту до посушливих умов вирощування («адаптованість сорту»).

Розмах варіювання показників індексу «ЕОРО» в досліді дозволяє виділити п'ять градацій рівня спроможності сорту давати значний приріст урожайності за рахунок генетично обумовленого потенціалу продуктивності за сприятливого режиму забезпечення запасів продуктивної вологи у ґрунті (табл. 3).

Таблиця 3.

Прогнозований рівень спроможності сортів екологічного сортовипробування за приростом урожайності, 2010–2016 рр.

Рівень спроможності сорту давати приріст урожайності	Градація показника індекс ЕОРО	Сорт
Низький	< 20,0	Приклад
Помірний	20,5–25,0	Південний, Парнас, Доказ
Середній	25,5–30,0	Донецький 12, Гетьман, Водограй, Партнер
Підвищений	30,5–35,0	Чудовий, Галактик, Чарівний, Tokada
Високий	> 35	Сталкер, Східний, Степовик, Приазовський 9

Модулі градацій показника залежно від року і умов вирощування будуть змінюватись, але в цілому при визначенні показників «ЕОРО» як у сприятливі, так і в несприятливі роки було одержано аналогічні результати. Зокрема, співпадають групи сортів, віднесені до двох найбільших градацій показників ЕОРО (підвищений і високий рівень спроможності).

Достатньо інформативним методом визначення господарської цінності сортів є порівняльний аналіз елементів продуктивності рослин для двох рангів продуктивності (першого–другого, першого–третього). У таблиці 4 наведено приклад такого аналізу за результатами біометричних даних 2015 року, де 1-й ранг – рослини з одним продуктивним пагоном, 2-й ранг – рослини з двома продуктивними пагонами.

Показники кількісних ознак колосся для рослин другого рангу продуктивності підраховували як суму показників головного і додаткового колосу та розглядали їх як одним умовний колос.

Порівняльний аналіз показників для двох рангів продуктивності рослин дозволяє оцінити сорти за агроекологічною пластичністю, яка значною мірою зумовлюється тим, що при переході рослин на вищий рівень індивідуальної продуктивності слабо проявляється конкуренція між продуктивними пагонами в розподілі пластичних речовин. У результаті оптимальної синхронності їх розвитку формується більш вирівняне за довжиною, озерненістю та масою колосся.

**Аналіз елементів продуктивності рослин сортовипробування сортів ячменю ярого
(для двох рангів продуктивності), 2015 р.**

Показники розвитку кількісних ознак продуктивності									
Сорт	Ранг продуктивності рослин	висота рослин, см	пагонів без зерна, шт.	довжина колосу, см	озерненість колосу, шт.	маса колосу, г	маса соломи, г	коефіцієнт господарської ефективності, %	питома маса колосу, мг/см
Сталкер	1	40,7	1,6	5,4	11,8	0,59	0,67	0,92	10,8
	2	38,6	2,9	8,3	14,0	0,74	1,13	0,68	89
	n*	-1,05	1,81	1,53	1,18	1,25	1,68	-1,35	-1,21
Чудовий	1	43,0	1,4	5,2	11,2	0,57	0,62	0,91	104
	2	44,7	2,0	9,8	19,7	0,90	1,01	0,92	93
	n	1,03	1,42	1,88	1,75	1,57	1,62	1,01	-1,12
Селеніт	1	40,3	3,3	6,4	9,4	0,46	0,96	0,51	71
	2	42,3	4,1	11,9	17,7	0,83	1,38	0,63	70
	n	1,04	1,24	1,85	1,88	1,8	1,43	1,23	-1,01
Водограй	1	39,4	2,8	7,0	10,6	0,57	0,97	0,67	84
	2	40,6	3,4	12,1	19,8	1,01	1,37	0,77	82
	n	1,03	1,21	1,72	1,87	1,77	1,41	1,14	-1,02
Казковий	1	36,1	2,5	6,0	9,8	0,49	0,86	0,61	83
	2	37,3	2,8	11,4	14,9	0,79	1,17	0,71	74
	n	1,03	1,12	1,90	1,52	1,61	1,36	1,16	-1,12
Задонский 8	1	44,4	2,7	6,7	11,6	0,62	0,98	0,63	97
	2	45,3	2,8	12,4	19,9	1,03	1,45	0,71	85
	n	1,02	1,03	1,85	1,71	1,66	1,47	1,12	-1,14
Донецький 12	1	42,9	1,7	5,1	10,5	0,48	0,67	0,73	94
	2	45,9	2,0	9,7	18,0	0,87	1,02	0,85	90
	n	1,05	1,17	1,90	1,71	1,81	1,52	1,16	-1,04
Донецький 14	1	41,0	2,7	5,2	8,1	0,42	0,91	0,47	79
	2	44,9	2,7	10,2	16,7	0,88	1,27	0,71	84
	n	1,09	1,00	1,96	2,06	2,09	1,39	1,51	1,06
Донецький 15	1	39,4	2,4	5,6	11,0	0,55	0,87	0,66	99
	2	39,0	2,4	10,4	18,5	0,92	1,16	0,79	87
	n	-1,01	1,00	1,85	1,68	1,67	1,33	1,19	-1,13
Партнер	1	43,9	2,0	5,4	10,0	0,50	0,67	0,79	93
	2	44,4	2,5	10,0	18,2	0,91	1,18	0,78	89
	n	1,01	1,25	1,85	1,82	1,82	1,76	-1,01	-1,04

Примітка: n – кратність зростання значення кількісної ознаки при переході рослин на вищий рівень продуктивності

Серед сортів ячменю ярого, що вивчали у 2015 році, за кратністю зростання показників продуктивності рослин другого рангу виділився сорт Донецький 14, який об'єктивно можна визначити в якості сорту з високим рівнем агроекологічної пластичності.

При виконанні досліджень було визначено характер кореляції окремих кількісних ознак та показників продуктивності рослин і структури врожаю з рівнем продуктивності сортів за посушливих умов вирощування. Спрямовність кореляції та значення окремих елементів продуктивності за коефіцієнтом детермінації приросту врожайності свідчать, що за посушливих умов вирощування добір сортів з цінними господарськими ознаками лише за прямими показниками продуктивності колосу – довжиною, масою кількістю зерен – має невисокий рі-

вень об'єктивності та потребує застосування допоміжних, інтерпретованих показників, що комплексно відображають урожайні, адаптивні та агроекологічні якості сортів.

У таблиці 5 відображено особливості кореляції між врожайністю сортів ячменю в екологічному сортопробуванні та показниками продуктивності рослин і структури врожаю в несприятливому за режимом забезпечення запасів продуктивної вологи у ґрунті 2014 році та гостро посушливому 2015 році.

Таблиця 5.

Особливості кореляції між врожайністю сортів в екологічному сортопробуванні та проявом кількісних ознак продуктивності рослин, 2014-2015 рр.

Кількісна ознака та розрахунковий показник продуктивності рослин	Коефіцієнт детермінації $d_{yx} (r^2)$		Коефіцієнт лінійної регресії, b_{yx}		Кореляція	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Висота рослин	0,62	0,29	0,69	0,14	пряма	пряма
Довжина колосу	0,09	0,23	-1,49	-0,13	зворотня	зворотня
Кількість зерен у колосі	0,07	0,21	-0,67	-0,12	зворотня	зворотня
Маса колосу	0,007	0,005	-2,9	0,02	відсутня	відсутня
Маса соломи + непродуктивні пагони	0,11	0,13	-2,7	-0,9	зворотня	зворотня
Маса 1000 зерен	0,06	0,35	0,33	0,27	пряма	пряма
Кількість продуктивних пагонів на 1 м ²	0,78	0,70	0,05	0,21	пряма	пряма
Питома маса колосу	0,10	0,51	0,11	0,23	пряма	пряма
Індекс ЕОРО	0,25	0,69	0,35	0,55	пряма	пряма
Відношення маса колосу / маса соломи	0,15	0,15	9,2	0,10	пряма	пряма

Особливості кореляції врожайності сортів з проявом кількісних ознак продуктивності показують, що у 70 % випадків і більше перевага за приростом урожайності за посушливих умов вирощування забезпечується спроможністю сорту формувати більш щільний продуктивний стеблостій на одиницю площі посіву, яка тісно пов'язана з адаптивним потенціалом конкретного сорту з підтримки онтогенетичного гомеостазу рослин. Відбір сортів тільки за феногенетичним проявом прямих ознак продуктивності колосу – довжиною, масою, кількістю зерен не відповідає повною мірою моделі сорту з високою екологічною пластичністю (зворотність та відсутність кореляції) і потребує врахування припустимого приросту врожайності сорту при більш сприятливих умовах вирощування.

Досить високий коефіцієнт детермінації приросту врожайності в 2014 році одержано для ознак «висота рослин» та «кількість продуктивних пагонів на 1 м²», що також в умовах посухи більше всього відображає агроекологічну пристосованість сортів адаптивного типу, пов'язану з такими біологічними особливостями, як ритмічність росту, інтенсивність входження у повну фазу розвитку, нетривалість міжфазних періодів (ефемероїдність розвитку при різкому зростанні денних температур).

Стабільно слабкий коефіцієнт детермінації визначено для показника «маса колосу / маса соломи», що на наш погляд пов'язано зі значимістю аттракційної спроможності колосся з реутилізації поживних речовин із вегетативних органів в умовах дефіциту запасів продуктивної вологи у ґрунті.

Висновки. Встановлено, що в агрокліматичних умовах східної частини північного Степу України застосування сортів ячменю ярого універсального типу дозволяє вирішувати проблему стабілізації врожайності цієї культури.

Визначення ценотичної структури дослідних посівів за рангом продуктивності рослин об'єктивно характеризує сорти за агроекологічною пристосованістю та адаптивним

потенціалом з підтримки онтогенетичного гомеостазу рослин за посушливих умов вирощування.

За наявності стресової дії фактору «запаси продуктивної вологи в ґрунті» об'єктивність відбору посухостійких сортів лише за прямими ознаками продуктивності колосу (довжиною, масою, кількістю зерен) є мінімізованою.

Визначення розрахункових показників «питома маса» головного та умовного колосу, «вирівняність колосся» у рослин другого–третього рангу продуктивності, індексу «ЕО-РО» надає достатньо дієві критерії відбору екологічно пластичних, толерантних до впливу ґрунтових і повітряних посух сортів ячменю універсального типу з оптимальним рівнем урожайності.

Список використаних джерел

1. Гирка А.Д., Кулик І.О., Педаш О.О., Вінюков О.О., Іщенко В.А. Агроекологічне випробування сортів ярих зернових культур у північному степу України. Біологічний вісник МДПУ ім. Богдана Хмельницького. 2016. №6 (3). С. 54–60.
2. Гирка А.Д., Вінюков О.О., Дмитренко П.П. Визначення рівня екологічної пластичності сортів ячменю ярого за допомогою графічного алгоритму аналізу елементів структури врожайності. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2013. № 4. С. 88–93.
3. Вінюков О.О., Коробова О.М., Кулик І.О. Метод вирощування кореневої системи зернових культур та вплив регуляторів росту на розвиток кореневої системи ячменю ярого. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2013. Вип. 2. С. 105–111.
4. Бомба М.Я. Формирование урожая ярового ячменя на Украине. Зерновые культуры, 2001. № 2. С. 22–24.
5. Литвиненко М.А. Зернові культури. Стан та перспективи створення нових сортів і гібридів у наукових установах УААН. Насінництво, 2007. № 1. С. 3–6.
6. Оничко В.І., Бердін С.І. Реакція сортів ячменю ярого на зміну норм висіву та рівня мінерального живлення в умовах північно-східного Лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2011. Вип. 11. С. 76–84.
7. Кочмарский В., Гудзенко В., Кавунец В. Отечественный ячмень. Новые сорта способны противостоять стихии и засухам. Зерно. 2010. № 2. С. 52–56.
8. Заушинцева А.В. Генетические источники для реализации основных направлений селекции ячменя в Сибири. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции (Генетические ресурсы ржи, ячменя и овса). СПб.: ВИР, 2009. Т. 165. С. 101–105.
9. Кононенко Л.А. Оценка урожайности и экологической пластичности сортов ярового ячменя, возделываемого в условиях Белгородской области. Известия Оренбургского государственного аграр. университета. 2006. Т. 1. № 9–1. С. 53–55.
10. Добруцкая Е.Г., Пивоваров В.Ф. Экологическая роль сорта в XXI в. Селекция и семеноводство. 2000. № 3. С. 28–30.
11. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений: эколого-генетические основы. Кишинев: Штиинца, 1988. 357 с.
12. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Генотип и среда в селекции растений. Минск: Наука и техника, 1989. 191 с.
13. Abay F., Bjørnstad A. Specific adaptation of barley varieties in different locations in Ethiopia. Euphytica. 2009. V. 167. P. 181–195.
14. Куркова И.В., Кузнецова А.С., Терехин М.В. Параметры экологической пластичности сортов и сортообразцов ярового ячменя амурской селекции. Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2015. № 3(36). С. 19–24.
15. Максимов Р.А. Адаптивная способность, экологическая пластичность и стабильность сортов ячменя в условиях юго-запада Свердловской области. Достижения науки и техники. 2011. № 6. С. 20–22.
16. Неттевич Э.Д., Моргунов А.И., Максименко М.И. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность, урожайность и качество зерна. Вестник сельскохо-

- зййственної науки. 1985. № 1. С. 66–73.
17. Уразалиев Р., Кожахметов Б. Вопросы отбора при селекции форм и сортов сухостепного агроэкологического типа. Вестн. с.-х. науки Казахстана. 1981. № 6. С. 21–25.
 18. Кадыров М.А., Гриб С.И., Батура Ф.Н. Некоторые аспекты селекции сортов с широкой агроэкологической адаптацией. Селекция и семеноводство. 1984. № 7. С. 8–11.
 19. Герасименко В.Ф. Предварительная оценка селекционного материала по параметрам экологической пластичности. Сельскохозяйственная биология. 1981. Т. 16. № 6. С. 938–941.
 20. Заявка на корисну модель № и 2018 05700 від 22.05.2018 р. Спосіб добору сортів зернових культур за рангом продуктивності / Вінюков О.О., Логвіненко Ю.В., Вінюкова О.Б.; заявник Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН.
 21. Заявка на корисну модель № и 2018 03806 від 10.04.2018 р. Спосіб підбору сортів зернових культур до конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування / Вінюков О.О., Логвіненко Ю.В., Чугрій Г.А.; заявник Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН.
 22. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
 23. Методика проведення експертизи та державного сортопробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. Охорона прав на сорти рослин: офіц. бюлетень / гол. ред. В.В. Волкодав. Київ: Алефа, 2003. Вип. 2, Ч. 3. 241 с.

References

1. Gyrka AD, Kulyk IO, Pedash OO, Vinyukov AO, Ishchenko VA. Agroecological testing of varieties of spring crops in northern steppe of Ukraine. *Biologichnyi visnyk MSPU im. V. Khmelnytsky*. 2016; 6(3): 54–60.
2. Gyrka AD, Vinyukov OO, Dmytrenko PP. Determination of the level of ecological plasticity of varieties of barley using a graphical algorithm for analysis of elements of yield structure. *Bulleten Institutu silskogo gospodarstva Stepovoyi zony*. 2013; 4: 88–93.
3. Vinyukov OO, Korobova OM, Kulyk IO. The method of cultivating the root system of grain crops and the influence of growth regulators on the development of the root system of barley. *Bulleten agrarnoyi nauky Prychornomopja*. 2013; 2: 105–111.
4. Bomba MYa. Formation of spring barley yield in Ukraine. *Zernovye kultury*. 2001; 2: 22–24.
5. Litvinenko MA. Grain crops. State of and prospects for development of new varieties and hybrids at research institutions of UAAS. *Nasinnystvo*. 2007; 1: 3–6.
6. Onichko VI, Berdin SI. Reaction of barley varietal varieties to change the seed rates and level of mineral nutrition in the conditions of the northeastern forest-steppe of Ukraine. *Visnyk Sumskogo Nationalnogo Agrarnogo Universytetu*. 2011; 11: 76–84.
7. Kochmarsky V, Hudzenko V, Kawunets V. Domestic barley. New varieties are able to withstand elements and droughts. *Zerno*. 2010; 2: 52–56.
8. Zaushintsena AV. Genetic sources for realization of the basic directions of barley selection in Siberia. *Proceeds on applied botany, genetics and selection (Genetic resources of rye, barley and oats)*. 2009; 165: 101–105.
9. Kononenko LA. Assessment of yield and ecological plasticity of spring varieties barley cultivated in the conditions of the Belgorod region. *Izvestiya Orenburgskogo natsionalnogo agrarnogo universiteta*. 2006; 9-1: 53–55.
10. Dobrutskaia EG, Pivovarov VF. The ecological role of the variety in the XXI century. *Sel'ektsiya i semenovodstvo*. 2000; 3: 28–30.
11. Zhuchenko AA. Adaptive potential of cultivated plants: ecological-genetic basis. Chisinau: Shtiintsa, 1988. 357 p.
12. Kilchevsky AV, Khotylev LV. Genotype and environment in plant breeding. Minsk: Nauka i tekhnika, 1989. 191 p.
13. Abay F, Bjørnstad A. Specific adaptation of barley varieties in different locations in Ethiopia. *Euphytica*. 2009; 167: 181–195.

14. Kurkova IV, Kuznetsova AS, Terekhin MV. Parameters of ecological plasticity of varieties and variety samples of spring barley of Amur selection. Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015; 3(36): 19–24.
15. Maksimov RA. Adaptive capacity, ecological plasticity and stability of barley varieties in the conditions of the south-west of the Sverdlovsk region. Dostizheniya nauki I tekhniki. 2011; 6: 20–22.
16. Nettevich ED, Morgunov AI, Maksimenko MI. Enhancing the efficiency of selecting spring wheat for stability, yield and grain quality. Vestnik selskokhoziyaystvennoy nauki. 1985; 1: 66–73.
17. Urazaleev R, Kozhakhmetov B. Issues of selection in the selection of forms and varieties of dry-steppe agroecotype. Vestnik selskokhoziyaystvennoy nauki Kazakhstana. 1981; 6: 21–25.
18. Kadyrov MA, Grib SI, Baturo FN. Some aspects of selection of varieties with wide agroecological adaptation. Seleksiya I semenovodstvo. 1984; 7: 8–11.
19. Gerasimenko VF. Preliminary estimation of selection material according to the parameters of ecological plasticity. Selskokhoziyaystvennaya biologiya. 1981; 6: 938–941.
20. Proposal for utility model № u 2018 05700 from 22.05.2018. Method of selection of varieties of grain crops in terms of productivity / Vinyukov OO, Logvinenko YuV, Vinyukova OB; Applicant of Donetsk State Agricultural Research Station of NAAS.
21. Proposal for utility model № u 2018 03806 from 10.04.2018. The method of selection of varieties of crops to the specific soil and climatic growing conditions / Vinyukov AA, Logvinenko YuV, Chugriy GA; Applicant of Donetsk State Agricultural Research Station of NAAS.
22. Dospekhov BA. Methods of field experiment (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.
23. Method of examination and state testing of varieties of grain, cereal and leguminous crops. Protection of rights to plant varieties: officer. Bulletin. Kyiv: Alefa, 2003; 2 (3). 241 p.

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДБОР СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО ПО АДАПТИВНЫМ ПРИЗНАКАМ

Винюков А.А., Логвиненко Ю.В.

Донецкая государственная сельскохозяйственная опытная станция НААН, Украина

Научно обоснованный подбор сортов в конкретных условиях выращивания позволяет существенно снизить риски недобора урожая. Поэтому агробиологический подбор сортов ячменя ярового по адаптивным признакам определяет актуальность исследования.

Цель исследования – определить критерии отбора перспективного по адаптивным и урожайным качествам селекционного материала при создании засухоустойчивых сортов ячменя ярового.

Материалы и методы. Исследования проводили по методике полевого опыта Б.А. Доспехова и методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Исходным материалом были сорта отечественной и зарубежной селекции.

Обсуждение результатов. Установлено, что в агроклиматических условиях восточной части северной Степи Украины использование сортов ячменя ярового универсального типа позволяет решить проблему стабилизации урожайности этой культуры.

Определение ценотической структуры посевов по рангу продуктивности растений объективно характеризует сорта по агроэкологической приспособленности и адаптивному потенциалу по поддержке онтогенетического гомеостаза растений в засушливых условиях выращивания. При наличии стрессового воздействия фактора «запасы продуктивной влаги в почве» объективность отбора засухоустойчивых сортов только по прямым признакам продуктивности колоса (длина, масса, количество зерен) минимизирована. Применение специфических сигнальных или фоновых признаков повышенного, генетиче-

ски обусловленного уровня продуктивности при оценке сортов обеспечивает рост эффективности и прогнозируемости работы по отбору потенциально высокопродуктивных сортов в годы с неблагоприятными условиями выращивания.

Сравнительный анализ показателей для двух рангов продуктивности растений позволяет оценить сорта по агроэкологической пластичности, которая в значительной степени объясняется тем, что при переходе растений на более высокий уровень индивидуальной продуктивности слабо проявляется конкуренция между продуктивными побегами в распределении пластических веществ. В результате оптимальной синхронности их развития формируются более выровненные по длине и массе колосья.

Среди изучаемых сортов ярового ячменя по кратности увеличения показателей продуктивности растений второго ранга выделился сорт Донецкий 14, который объективно можно выделить как сорт с высоким уровнем агроэкологической пластичности.

При выполнении исследований определен характер корреляции отдельных количественных признаков, показателей продуктивности растений и структуры урожая с уровнем продуктивности сортов при засушливых условиях выращивания. Особенности корреляции урожайности сортов с проявлением количественных признаков продуктивности показывают, что в более 70 % случаев преимущество по приросту урожайности в засушливых условиях выращивания обеспечивается способностью сорта формировать более плотный продуктивный стеблестой на единицу площади посева, тесно связанную с адаптивным потенциалом конкретного сорта по поддержке онтогенетического гомеостаза растений. Отбор сортов только по фенотипическому проявлению прямых признаков продуктивности колоса (длина, масса, количество зерен) не соответствует в полной мере модели сорта с высокой экологической пластичностью и требует учета допустимого прироста урожайности сорта при более благоприятных условиях выращивания.

Выводы. Определение расчетных показателей «удельная масса» главного и условного колоса, «выравненность колоса» у растений второго-третьего ранга продуктивности, индекса «ЭРО» (эффективность органогенеза репродуктивных органов) предоставляет достаточно действенные критерии отбора экологически пластичных, толерантных к воздействию грунтовой и воздушной засухи сортов ячменя полуинтенсивного типа с оптимальным уровнем урожайности.

Ключевые слова: ячмень яровой, селекция, сорт, показатель адаптивности, урожайность, индекс «ЭРО» – эффективность органогенеза репродуктивных органов

AGROBIOLOGICAL SELECTION OF SPRING BARLEY VARIETIES BY ADAPTIVE FEATURES

Vinyukov A.A., Logvinenko Yu.V.
Donetsk State Agricultural Experimental Station of NAAS, Ukraine

Scientifically grounded selection of varieties in specific growing conditions allows significant reducing the risks of shortfall in yields. Therefore, the agrobiological selection of spring barley varieties by adaptive characteristics determined the relevance of the study.

The study purpose was to define the criteria for selection of breeding material that is promising in terms of adaptive and yielding parameters upon creating drought-resistant spring barley varieties.

Material and methods. The study was carried out using B.A. Dospikhov's field experimentation methods and the method of the state variety trials of agricultural crops.

Results and discussion. It was established that in the agroclimatic conditions of the east-northern steppe of Ukraine the use of universal barley varieties allows solving the problem of stabilizing the yield of this crop.

Determination of the cenotic structure of crops according to the plant performance objectively

characterizes varieties in terms of agroecological fitness and adaptive potential by maintenance of the ontogenetic homeostasis of plants in arid conditions of cultivation. If the stress factor of "reservoirs of productive moisture in soil" affects, the objectivity of selection of drought-resistant varieties only by direct traits of the spike performance (length, weight, grain number) is minimized. The use of specific signal or background features of an increased, genetically determined level of performance in assessments of varieties provides a rise in the efficiency and predictability of the selection of potentially highly productive varieties in years with unfavorable growing conditions.

Comparative analysis of parameters for two ranks of the plant performance allows evaluating varieties by their agroecological plasticity, which is largely attributed to the fact that upon transition of plants to a higher level of individual performance competition between productive shoots in distribution of plastic substances is poorly manifested. As a result of the optimal synchrony of their development, spikes of more similar length and weight are formed.

Among the spring barley varieties under investigation, according to the degree of increase in the plant performance parameters of the 2nd rank, variety Donetskiiy 14 was objectively distinguished as a variety with high agroecological plasticity.

In the study, the correlations between individual quantitative characteristics, the plant performance and yield structure parameters and the performance of the varieties under dry growing conditions were determined. The peculiarities of correlations between the yields of varieties and expression of quantitative traits of the performance show that in over 70% of cases a gain in the yield under dry conditions is provided by the ability of a variety to form a more denser productive stands per unit area, which is closely related to the adaptive potential of this variety in terms of maintenance of the ontogenetic homeostasis of plants. Selection of varieties only by phenogenetic expression of direct features of the spike performance (length, weight, grain number) does not fully correspond to the variety model with high ecological plasticity and requires account for a feasible gain in the variety yield under more favorable growing conditions.

Conclusions. The estimated indices of "specific weight of the main and conditional spikes", "spike uniformity" in plants of the 2nd – 3rd ranks of performance, the EORO (efficiency of organogenesis of reproductive organs) are sufficiently effective criteria for selecting environmentally-plastic semi-intensive barley varieties with optimal yields, which would be tolerant to soil and air droughts.

Key words: spring barley, breeding, variety, adaptability parameter, yield, EORO (efficiency of organogenesis of reproductive organs) index

УДК 633.854.78:631.527

DOI:10.30835/2413-7510.2018.152131

МІНЛИВІСТЬ ТА УСПАДКУВАННЯ ОЗНАК ВМІСТУ ОЛЕЇНОВОЇ КИСЛОТИ, МАСИ 1000 НАСІНИН У ПОКОЛІННЯХ F₁, F₂ СОНЯШНИКУ

Кириченко В.В., Удовіченко А.Ю., Леонова Н.М., Супрун О.Г.
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Україна

У статті наведено результати аналізу вмісту олеїнової кислоти в олії насіння десяти ліній соняшнику та у F₁ і F₂ гібридів. Установлено характер успадкування даної ознаки у F₁ при схрещуваннях: за участі обох ліній, звичайних за вмістом олеїнової кислоти, або якщо один із батьківських компонентів є високоолеїною лінією. Вміст олеїнової кислоти успадковується за типом домінування батьківської лінії з низьким її вмістом, або за проміжним успадкуванням. У олії з насіння F₂ гібридів за вмістом олеїнової кислоти було виявле-

© В.В. Кириченко, А.Ю. Удовіченко, Н.М. Леонова, О.Г. Супрун. 2018.

ISSN 1026-9959. Селекція і насінництво. 2018. Випуск 114.