

УДК 633.13:631.52

А. Я. МАРУХНЯК, А. О. ДАЦЬКО, кандидати сільськогосподарських наук

Ю. А. ЛІСОВА, молодший науковий співробітник

Г. І. МАРУХНЯК, науковий співробітник

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшино Пустомитівського р-ну

Львівської обл., 81115, e-mail: inagrokarpat@gmail.com

ГОЛОЗЕРНИЙ ОВЕС. СОРТ АВГОЛ

Представлено результати визначення параметрів екологічної пластичності і стабільності врожайності голозерного вівса сорту Авгол за коефіцієнтом регресії, середнім квадратичним відхиленням, ековалентою, гоместатичністю за Нот 1 та Нот 2, селекційною цінністю і коефіцієнтом варіації. Встановлено екологічну пластичність та стабільність даного сорту за вмістом білка в зерні, збором білка з 1 га, масою зерна у волоті, кількістю зерен у волоті та продуктивною куцистістю. Виявлено більш стабільний прояв урожайності голозерного сорту Авгол порівняно з плівчастими сортами.

Ключові слова: овес, голозерний сорт, пластичність, стабільність, ознака, врожай зерна.

Провідні позиції з розробки питань вирощування, переробки і використання плівчастого та голозерного вівса займає Канада: Cereal Research Centre, Winnipeg; Eastern Cereal and Oilseed Centre, Ottawa; Guelph Food Research Centre, Guelph; University of Alberta, Edmonton; University of Manitoba, Winnipeg; University of Saskatchewan, Crop Development Centre, Saskatoon; University of Toronto, Toronto.

© Марухняк А. Я., Дацько А. О.,

Лісова Ю. А., Марухняк Г. І., 2015

Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2015. Вип. 57.

Голозерні форми описані у трьох з чотирьох культурних видів вівса. Серед диплоїдних форм культурний вид *Avena strigosa* Schreb. має голозерний підвид – *A. strigosa* subsp. *nudibrevis* (Vav.) Kobyl. et Rod. Серед гексаплоїдних видів два культурні види мають голозерні підвиди – це *A. sativa* subsp. *nudisativa* (Husn.) Rod. et Sold. (шість різновидностей) і *A. byzantina* subsp. *denudate* (Hauskn.) Rod et Sold. Найбільш цікаві голозерні форми посівного вівса походять з гірської північно-західної частини Китаю. Ці форми відомі давно, у XVIII столітті вони були описані як *A. chinensis* Metzg., тобто китайський овес. З 80-х років XX століття селекційні сорти голозерного вівса появилися у Європі [1].

На відміну від плівчастих сортів вівса, у колоску яких міститься дві-три квітки, у голозерних сортів їхня кількість – від трьох до п'яти. Головною особливістю голозерного вівса є відсутність квіткових плівок на поверхні зернівки, алейроновий шар зерна гладкий, блискучий (дещо опушений), частіше нагадує зерно жита. Зернівка такої форми вівса міститься у м'якій квітковій плівці, яка нещільно її охоплює і практично повністю відокремлюється під час збирання зерна. Це забезпечує його переваги у процесі подальшої зернопереробки [2].

За даними польських вчених, урожайність голозерного вівса приблизно на 30 % нижча за плівчастий, але зерно має кращий хімічний склад, на 20–40 % більше білка, характеризується вищою біологічною цінністю і кращим амінокислотним складом. Вміст клітковини в зерні більше 2 %, жиру – 8,4 % (в основному ненасичених жирних кислот) [3–8].

Встановлено, що зміна форми вівса з плівчастого на голозерний прирівнює його енергетичну поживність до рівня кукурудзи, а вміст протеїну при цьому стає максимальним, і жодна зернова злакова культура не наближається до цього показника. Крім того, голозерний овес має максимальний показник насиченості доступним фосфором, в його складі накопичується значна концентрація лізину і сірковмісних амінокислот – метіоніну й цистину [9].

Основними вадами голозерного вівса є наявність опушення на зернівці, деякий відсоток плівчастих зерен та пошкодження зародка зернини при обмолоті. Про механічні пошкодження при обмолоті залежно від будови і структури зернини, вологості зерна та налаштування молотильного барабана комбайна зазначають також іноземні фахівці [10–12].

1. Порівняльна поживність зернових фуражних культур [9]

Показник	Овес голозерний	Овес плівчастий	Кукурудза	Пшениця	Ячмінь
Обмінна енергія, МДж/кг	13,65	10,76	13,67	12,35	11,18
Обмінна енергія для птиці, ккал/100 г	326	257	326,5	295	267
Сирий протеїн, %	16,62	10,5	9,0	12,6	11,6
Перетравний протеїн, %	14,41	8,1	6,7	10,1	9,3
Сира клітковина, %	2,2	10,3	2,9	3,5	5,5
Кальцій, %	0,1	0,12	0,05	0,4	0,06
Фосфор загальний, %	0,4	0,35	0,3	0,47	0,34
Фосфор доступний, %	0,2	0,1	0,07	0,14	0,1
Натрій, г/кг	0,2	0,4	0,3	1,1	0,4
Лізін, г/кг	5,8	3,8	2,8	3,0	4,4
Метіонін, г/кг	3,2	1,4	1,9	1,8	1,8
Метіонін + цистин, г/кг	5,0	3,4	2,9	3,8	3,6
Триптофан, г/кг	1,5	1,5	0,8	1,8	1,6

У зв'язку з цим для насіння голозерного вівса в країнах ЄС мінімальна здатність до проростання допускається 75 % і кінцевий підрахунок її здійснюється через 10 діб після закладання на проростання.

Вміст плівок у голозерних вівсів коливається в межах 1–6 % [12, 13], а у деяких генотипів досягає 10–13 % [14]. Встановлено, що умови зовнішнього середовища і сортові особливості впливають на плівчастість голозерних зразків вівса [12, 15, 16].

Метою наших досліджень було встановити параметри екологічної адаптивності за ознаками «врожайність», «вміст білка в зерні», «збір білка з одиниці площі», «маса зерна з волоті», «кількість зерен у волоті», «продуктивна куцистість» у голозерного сорту вівса Авгол порівняно до плівчастих сортів Чернігівський 27, Ант і Аркан.

2. Показники продуктивності, якості зерна, структури урожаю та їх екологічної стабільності у сортів вівса (2011–2013 рр.)

Показники	Одиниці виміру	Сорти			
		Чернігівський 27	Ант	Аркан	Авгол
1	2	3	4	5	6
Врожайність:	т/га	4,12	4,22	4,22	3,68
коефіцієнт регресії (b_i)		0,89	1,23	0,93	0,99
варіанса стабільності (S_i^2)		0,09	0,02	0,05	0,00
середнє квадратичне відхилення (σ)		0,64	0,84	0,66	0,67
ековалента (W_i)		0,10	0,07	0,06	0,00
гомеостатичність (за Ном 1)		26,52	21,20	26,98	20,21
гомеостатичність (за Ном 2)		20,72	12,69	20,60	15,43
селекційна цінність (Sc)		3,02	2,80	3,08	2,55
коефіцієнт варіації ($V, \%$)		5,53	19,91	15,64	18,21
Вміст білка в зерні:	%	11,28	11,37	11,48	13,54
коефіцієнт регресії (b_i)		1,34	1,57	1,47	2,04
варіанса стабільності (S_i^2)		0,09	0,15	0,19	0,17
Збір білка з 1 га:	т	0,46	0,48	0,48	0,50
коефіцієнт регресії (b_i)		0,83	1,21	0,94	0,97
варіанса стабільності (S_i^2)		0,00	0,00	0,00	0,00
Маса зерна з волоті:	г	2,22	2,30	2,07	1,96
коефіцієнт регресії (b_i)		1,38	3,08	3,35	1,18
варіанса стабільності (S_i^2)		0,02	0,03	0,03	0,02
Кількість зерен у волоті:	шт.	64,0	63,9	61,2	73,9

1	2	3	4	5	6
коефіцієнт регресії (b_i) варіанса стабільності (S_i^2)		0,35 39,36	2,99 3,95	4,60 4,44	2,39 7,61
Продуктивна кущистість: коефіцієнт регресії (b_i) варіанса стабільності (S_i^2)	шт.	2,07 0,44 0,01	1,80 0,89 0,01	1,93 0,67 0,01	2,50 1,35 0,02

Врожайність зерна голозерного сорту Авгол в середньому за 2011–2013 рр. була нижчою за сорти плівчастого типу. Сорт Чернігівський 27 за зерною продуктивністю перевищив Авгол на 0,44 т/га, а сорти Ант і Аркан – на 0,54 т/га, але при врахуванні плівчастості зерна перевага плівчастих сортів зникає.

Справжню продуктивність голозерних сортозразків вівса можна оцінити при перерахунку на врожай ядра, тобто зерна без плівок. Для встановлення врожаю зерна без плівок було використано формулу щодо знаходження вмісту ядра у відсотках, але без врахування домішок дрібних зерен, засмічення та поділу зерна на фракції [25].

Середня плівчастість сорту Авгол становила 2,4, тоді як у сортів Чернігівський 27, Ант і Аркан – відповідно 29,8; 27,7 і 28,0 %. Врожай зерна без плівок сорту Авгол становив 3,59 т/га і перевищив за цим показником Чернігівський 27 на 0,66 і Ант – на 0,50 т/га.

За методикою Еберхарта – Рассела сума квадратів взаємодії кожного сорту з умовами середовища ділиться на дві частини: лінійний компонент регресії (b_i) та нелінійну частину, яка визначається середнім квадратичним відхиленням від лінії регресії (S_i^2). Варіанса стабільності ознаки (S_i^2) показує, наскільки надійно сортозразок відповідає тій пластичності за оцінкою за коефіцієнтом регресії b_i . Встановлено, що підвищення стабільності урожайності сорту супроводжується зменшенням його пластичності S_i^2 [20].

Згідно із зазначеною вище методикою сорт Авгол характеризується середньою пластичністю ($b_i = 0,99$) і високою стабільністю ($S_i^2 = 0,00$) за ознакою «врожайність зерна». Середнє квадратичне відхилення (σ) також вказує на стабільний прояв ознаки на рівні сортів Чернігівський 27 і Аркан. Визначення ековалент (W_i) показало більш стабільний прояв врожайності зерна голозерного сорту Авгол порівняно з плівчастими сортами.

Вищі показники гомеостатичності Ном 1 і Ном 2 вказують на ріст стабільності за врожайністю, а більші значення селекційної цінності визначають підвищений генетичний потенціал за стабільністю ознаки при зміні умов вирощування. Згідно із результатами визначення гомеостатичності за Ном 1 сорт Авгол

поступається плівчастим сортам, а за Ном 2 переважає лише сорт Ант. Селекційна цінність сорту Авгол за врожайністю зерна була нижча порівняно з плівчастими сортами. Мінливість ознаки «врожайність зерна» у всіх сортів була середньою, у сорту Авгол ($V = 18,21\%$) дещо нижча за сорт Ант ($V = 19,91\%$) і вища щодо інших сортів.

Показники вмісту білка в зерні, його збір з одиниці площі і їх екологічна стабільність свідчать про перспективність сорту Авгол у підвищенні якості зерна вівса. Більший вміст білка в зерні забезпечив також дещо вищі показники збору білка з 1 га: 0,46–0,48 т/га у плівчастих і 0,50 т/га – у голозерного сорту. Коефіцієнт регресії (b_1) показав генетичну обумовленість ознаки «вміст білка в зерні», а також високу її пластичність при зміні біокліматичного потенціалу як плівчастих сортів, так і голозерного сорту Авгол.

Аналіз основних структурних елементів врожаю зерна досліджуваних сортів свідчить про меншу масу зерна у волоті і вищі показники кількості зерен у волоті та продуктивної кущистості голозерного сорту Авгол порівняно з плівчастими сортами. Маса зерна у волоті і продуктивна кущистість сорту Авгол відзначилися високою екологічною пластичністю та стабільністю, а ознака «кількість зерен у волоті», незважаючи на високу пластичність, мала низьку стабільність.

За результатами польових досліджень у закладах державного випробування у 2014 р. у зоні Полісся сорт Авгол досяг середньої врожайності 5,62 т/га, маса 1000 зерен становила 38,4 г, а вегетаційний період 99 діб. У 2014 р. середня врожайність у цій зоні становила 3,14 т/га, маса 1000 зерен – 27,1 г, стійкість до вилягання, осипання, корончастої іржі, борошнистої роси, сажки кам'яної, внутрішньостеблових шкідників – відповідно 8,1; 8,3; 7,9; 8,7, і 8,7 балів, вегетаційний період - 101 доба. Найвищі збори зерна були досягнуті на Прилуцькій держсортостанції (Чернігівська обл.) – 3,75 і Львівському держекспертцентрі – 3,70 т/га.

Згідно із результатами польових досліджень кваліфікаційної експертизи сорту Авгол на придатність до поширення в зоні Лісостепу у 2014 р. середня врожайність становила 3,36 т/га, маса 1000 зерен – 32,1 г, стійкість до осипання, засухи, борошнистої роси, корончастої іржі, сажки кам'яної, стеблових шкідників – відповідно 8,8; 8,8; 9,0; 8,0; 8,6 і 9,0 балів, придатність до механізованого збирання – 9,0 балів, вегетаційний період – 91,4 доби. Найвищу продуктивність сорту Авгол одержали на полях Вінницького держекспертцентру, Роменської держсортостанції (Сумська обл.) і Маньківської держсортостанції (Черкаська обл.) – відповідно 5,04; 3,79 і 3,61 т/га.

Результати польових досліджень на ВОС-тест за 2012–2013 рр. показали, що однорідність сорту Авгол знаходиться в межах норми. Габітус рослини напівпрямий. Опушеність країв листка відсутня або дуже слабка. Рослини із закрученими прапорцевими листками відсутні або трапляються дуже рідко. Найвищий вузол стебла неопушений. Орієнтація гілочок у волоті розкидиста, а положення вторинних колосків пряме. Колоскові луски за довжиною короткі, сіруватість відсутня. У первинній зернівці сіруватість нижньої квіткової зернівки відсутня, довжина – середня, колір – жовтий. Опушення основи первинної зернівки відсутнє або дуже слабке, довжина базальних волосків середня і довжина стрижня другої зернівки середня.

Відповідно до статей 31 і 33 Закону України «Про охорону прав на сорти рослин» Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України (Наказ Держветфітослужби від 22.12.2014 № 4225) ухвалила рішення про виникнення майнового права інтелектуальної власності на поширення сорту Авгол.

Висновки

1. Середня врожайність голозерного сорту Авгол переважала продуктивність плівчастих сортів при перерахунку на врожай без плівок і становила від 0,50 до 0,66 т/га.

2. Сорт голозерного вівса Авгол характеризується середньою пластичністю ($b_i = 0,99$) і високою стабільністю ($S_i^2 = 0,00$) за ознакою «врожайність зерна». Визначення ековалент (W_i) також вказує на більш стабільний прояв врожайності зерна голозерного сорту порівняно з плівчастими сортами.

3. Гомеостатичність врожайності за Ном 1 сорту Авгол нижча порівняно із плівчастими сортами вівса, а за Ном 2 переважала лише сорт Ант. Селекційна цінність сорту Авгол за врожайністю зерна також була нижча. Мінливість аналізованої ознаки у всіх сортів була середньою.

4. Більший вміст білка в зерні сорту Авгол забезпечив також дещо вищі показники збору білка з 1 га: 0,46–0,48 т/га – у плівчастих сортів і 0,50 т/га – у голозерного сорту. Коефіцієнт регресії показав генетичну обумовленість ознаки «вміст білка в зерні», а також високу її пластичність у досліджуваних сортах при зміні біокліматичного потенціалу.

5. Голозерний сорт вівса Авгол характеризувався меншою масою зерна у волоті і вищими показниками кількості зерен у ній та продуктивної кущистості порівняно з плівчастими сортами. Ознаки «маса зерна у волоті» і «продуктивна кущистість» сорту Авгол відзначалися високою екологічною пластичністю та стабільністю, а

ознака «маса зерна у волоті», незважаючи на високу пластичність, мала низьку стабільність.

Список використаної літератури

1. Лоскутов И. Г. Разнообразие голозерных форм ячменя и овса и его использование в селекции / И. Г. Лоскутов // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2009. – Т. 166. – С. 173–177.

2. Юла В. Продуктивність вівса голозерного / В. Юла, В. Камінська, Б. Мушин // Пропозиція. – 2014. – № 2. – С. 78–79.

3. Bobreska-Jamro D. Uprawa owsa nagoziarnistego / D. Bobreska-Jamro, R. Tobiasz-Salach, E. Szpunar-Krok // Pam. Puławski. – 1999. – Z. 114. – P. 37–39.

4. Kozłowska-Ptaszyńska Z. Owies nagi – agrotechnika, wartość użytkowa i perspektywy uprawy / Z. Kozłowska-Ptaszyńska // Biul. Inf. IUNG. – 2000. – Z. 12-1/11. – P. 33–37.

5. Nita Z. Hodowla owsa nagoziarnistego w Zakładzie Doświadczalnym HAR w Strzelcach / Z. Nita, W. Orłowska-Job // Bul. IHAR. – 1996. – Z. 197. – P. 141–145.

6. Walens M. Wpływ nawożenia azotem i gęstości siewu na wysokość i jakość plonu ziarna odmian owsa oplewionego i nagoziarnistego / M. Wallens // Biul. IHAR. – 2003. – Z. 229. – P. 115–124.

7. Bartnikowska E. Ziarno owsa - niedocenione źródło składników odżywczych i biologicznie czynnych. Gz. 1 / E. Bartnikowska, E. Lange, M. Rakowska // Biul. IHAR. – 2000. – Z. 215. – P. 223–237.

8. Gasiorowski H. Wartość odżywcza owsa nagiego / H. Gasiorowski // Wieś Jutra. – 2000. – № 6 (23). – P. 36–37.

9. Подобед Л. Голозерний овес – перспективна фуражна культура / Л. Подобед // Пропозиція. – 2006. – № 1. – С. 62–64.

10. Germination and grain vigour of naked oat in response to grain moisture at harvest / P. Peltonen-Sainio [et al.] // J. Agric. Sci. – 2001. – V. 137. – P. 147–156.

11. Kirkkari A.-M. Reducing grain damage in naked oat through gentle harvesting / A.-M. Kirkkari, P. Peltonen-Sainio, H. Rita // Agric. Food Sci. – 2001. – V. 10. – P. 223–229.

12. Kirkkari A.-M. Dehulling capacity and storability of naked oat / A.-M. Kirkkari, P. Peltonen-Sainio, P. Lehtinen // Agric. Food Sci. – 2004. – V. 13. – P. 198–211.

13. Буняк О. І врожайний, і крупнозерний, і стійкий до вилягання та хвороб сорт голозерного вівса вивели носівські селекціонери / О. Буняк, О. Матрос, Л. Камінська // Зерно і хліб. – 2014. – № 2. – С. 80–82.

14. Naked oat response to soil type and herbicides applied at two growing stages / L. Lanoie [et al.] // *Can. J. Plant Sci.* – 2010. – V. 90. – P. 247–255.

15. Boland P. The inheritance of the naked grain character in oats studied in a cross between the naked variety Caesar and the husked variety BO 1/11 / P. Boland, D. A. Lawes // *Euphytica*. – 1973. – V. 22. – P. 582–591.

16. Burrows V. D. Hulled oats / V. D. Burrows // *Speciality grains for food and feed*. – St. Paul, MN, 2005. – P. 223–251.

17. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур // Охорона прав на сорти рослин : офіційний бюлетень. – 2003. – Вип. 2, ч. 3. – 214 с.

18. Методика державного сорто випробування сортів на придатність до поширення в Україні : загальна частина // Охорона прав на сорти рослин : офіційний бюлетень. – 2003. – Вип. 1, ч. 3. – 106 с.

19. Хангильдин В. В. О принципах моделирования сортов интенсивного типа / В. В. Хангильдин // *Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений*. – М. : Наука, 1979. – С. 111–116.

20. Eberhart S. A. Stability parameters for comparing varieties / S. A. Eberhart, W. A. Russel // *Crop Sci.* – 1966. – V. 6, № 1. – P. 336–400.

21. Wricke G. I. Uber eine Methode zur Erfassung der ekologischen Streubreite in Feldversuchen / G. I. Wricke // *Z. Pflanzenzucht.* – 1962. – Bd. 47, № 1. – S. 92–96.

22. Wricke G. I. Die Erfassung der Wechselwirkung zwischen Genotyp und Umwelt der quantitative Eigenschaften / G. I. Wricke // *Z. Pflanzenzuchtung.* – 1965. – Bd. 53, № 1. – S. 3–4.

23. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

24. Яковлев В. Б. Статистика. Расчеты в Microsoft Excel / В. Б. Яковлев. – М. : КолосС, 2005. – 352 с.

25. Авдусь Б. П. Определение качества зерна, муки и крупы / Б. П. Авдусь, А. С. Сапожников. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 1976. – 336 с.

Отримано 25.03.2015