

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН РІЗНИХ СОРТІВ ВІВСА ТА ЇХ АДАПТИВНА ЗДАТНІСТЬ

А.О. Семяшкіна

Інститут зернового господарства УААН

Дослідженнями встановлено, що рівень врожайності різних сортів вівса визначався їх генотипом, режимом живлення і погодними умовами в роки досліджень. Визначено, що найвища врожайність сортів вівса була отримана на фоні $N_{90}P_{60}K_{60}$ тільки в умовах достатнього вологозабезпечення, а за посушливих умов – при внесенні $N_{60}P_{30}K_{30}$.

Висока адаптивна здатність притаманна сорту Скакун, який характеризується найвищою селекційною цінністю генотипу, а висока та середня – сортам Синельниківський 1321 і Кубанський.

Стабілізація виробництва продовольчого та фуражного зерна є одним з пріоритетних економічних факторів, що сприяють реформуванню аграрного комплексу України. У зв'язку з обмеженими можливостями розширення посівних площ основним резервом збільшення валових зборів зерна сільськогосподарських культур є підвищення їх врожайності. Низький рівень сучасного ресурсного забезпечення технологій вирощування змушує виробників надавати перевагу більш врожайним та прибутковим культурам, ніж овес. Проте, як свідчить світова практика, овес має високий потенціал врожайності. У Швеції врожайність вівса становить 44,4 ц/га, Німеччині та Франції – 45,0 ц/га, Великобританії – 69,0 ц/га [1]. Рекордна його врожайність досягала рівня 106,0 ц/га [2].

Для одержання високих та сталих врожаїв зерна фуражних культур першочергового значення набуває розробка та удосконалення регіональних технологій їх вирощування. Головним принципом при цьому має бути доцільність одержання того рівня врожайності, який забезпечує підвищення прибутковості господарства, розширене відтворення родючості ґрунту, що не порушує екологічної рівноваги агрофітоценозів.

Загальновідомо, що врожайність є інтегральним показником і формується залежно від генотипу сорту та умов вирощування, серед яких чільне місце посідає режим мінерального живлення. Згідно з даними науково-дослідних установ, внесення мінеральних добрив сприяє збільшенню врожайності зерна вівса на 6-8 ц/га, а в особливо сприятливих умовах – на 12 ц/га [3-5]. Сорт, як один із засобів виробництва, відіграє також важливу роль в одержанні високої та стабільної врожайності. Так, сучасні сорти повинні відзначатись високою адаптивною здатністю не лише до екологічних факторів, а й до певних агроприймів і забезпечувати стабільний рівень високої врожайності при оптимальних економічних витратах.

Мета даної роботи – визначення рівня врожайності різних сортів вівса, її мінливості в лімітованих умовах вологозабезпечення зони північного Степу України, а також встановлення режимів мінерального живлення та норми реакції, адаптивної здатності рослин вівса на досліджувані агрофони.

Для виконання завдання протягом 1998-2002 рр. на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства проведено дослідження з вивчення особливостей росту і розвитку сортів Кубанський, Скакун і Синельниківський 1321 на фоні внесення мінеральних добрив – аміачної селітри, гранульованого суперфосфату і хлористого калію в дозах $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{30}K_{30}$, $N_{90}P_{60}K_{60}$. Контролем був неудобрений фон. Строк сівби насіння – оптимальний, при настанні фізичної стиглості ґрунту. Норма висіву – 5,5 млн схожих насінин/га. Мінеральні добрива вносили під передпосівну культивуацію. Погодні умови років дослідження характеризувались значною контрастністю. Для вегетаційного періоду 1998 і 1999 рр. характерною була жорстка посуха – гідротермічний коефіцієнт (ГТК) становив лише 0,52 та 0,42. Посушливою виявилася вегетація 2000 р. – ГТК=0,83. Вегетаційні періоди 2001 і 2002 рр. за гідротермічними ресурсами були більш сприятливими для росту і

розвитку рослин вівса – ГТК відповідно становив: 1,12 та 1,07, що вказує на достатній рівень вологозабезпеченості. Сіяли сівалкою СН-16. Облікова площа ділянок становила 40 м², повторність триразова. Попередник вівса – кукурудза на зерно. Агротехніка – загальноприйнята для зони. Врожай зерна збирали комбайном "Сампо-500". Врожайність визначали при 14% вологості зерна, яку встановлювали ваговим методом. Статистичний аналіз експериментальних даних проведено за відповідними методиками [6-7].

Результати досліджень (табл. 1) показали, що найнижчу врожайність зерна вівса в середньому за роки досліджень одержано на фоні без добрив – 2,89; 3,20 та 3,14 т/га відповідно Кубанський, Скакун та Синельниківський 1321. Внесення повного мінерального добрива в дозі N₃₀P₃₀K₃₀ зумовлювало підвищення врожайності на 0,28-0,33 т/га, що становить 9,7-10,2% до неудобреного фону. Одночасно рівень врожайності становив 3,17; 3,53 та 3,46 т/га відповідно. Подвійна доза азотних добрив, при аналогічному з попереднім режимом фосфорно-калійного живлення N₆₀P₃₀K₃₀, підвищувала врожайність на 0,59-0,69 т/га, що на 19,6-20,4% перевищувало неудобрений фон та на 0,22-0,33 т/га фон з помірним рівнем внесення добрив. Врожайність при цьому становила 3,48; 3,86 та 3,79 т/га зерна відповідно сортам. Збільшення фону азотного живлення в три рази, порівняно з початковим режимом N₉₀P₃₀K₃₀, забезпечило формування врожайності на рівні 3,64; 4,02 та 3,95 т/га відповідно досліджуваним сортам. Прибавка врожайності при цьому становила відповідно до неудобреного фону 0,75; 0,82; 0,81 т/га та 0,47-0,49 т/га до першого режиму живлення і 0,16 т/га до другого, що становило 13,9-14,8% та 10,4%.

Погодні умови вегетаційного періоду впродовж років досліджень диференціювали рівень врожайності досліджуваних сортів. На неудобреному фоні більш висока врожайність була сформована в посушливих умовах 1999 р – 2,57; 2,86; 2,72 т/га відповідно Кубанський, Скакун, Синельниківський 1321, але дещо нижчими її значення були у 1998 та 2000 рр. Дана тенденція зберігалась і при внесенні різних доз мінеральних добрив. Так, при внесенні N₃₀P₃₀K₃₀ прибавка врожайності зерна становила 0,17-0,23 т/га у сорту Кубанський, 0,23-0,26 т/га – Скакун і 0,21-0,25 т/га – Синельниківський 1321. При збільшенні азотних добрив до N₆₀ в посушливих умовах підвищувалася врожайність зерна вівса на 0,35-0,57 т/га, або 15,0-19,9%. Доза добрив N₉₀P₆₀K₆₀ забезпечувала приріст врожайності зерна від 0,50 до 0,72 т/га порівняно з контролем, або 23,9-25,2%. При цьому як абсолютні, так і відносні прибавки врожайності зерна були нижчими за середні значення по роках на всіх фонах мінерального живлення. В цих умовах у сорту Кубанський формувалася низький рівень врожайності, а у сортів Скакун та Синельниківський 1321 наближалась до рівня середніх значень.

Високий рівень врожайності був сформований у достатньо вологозабезпечений рік – 2001 як на неудобреному фоні, так і при внесенні різних доз мінеральних добрив. Помірний режим живлення N₃₀P₃₀K₃₀ в цих умовах забезпечив зростання врожайності на 10,9-11,5%. Прибавки становили 0,46-0,53 т/га, а врожайність підвищувалась до 4,68-5,14 т/га. Максимальна врожайність формувалась на фоні N₉₀P₆₀K₆₀: Кубанський – 5,36 т/га, Скакун – 5,83 т/га і Синельниківський 1321 – 5,85 т/га, а надбавка врожайності становила 1,14-1,24 т/га, або 26,9-27,0% порівняно з неудобреним фоном. Порівняно нижчим був рівень врожайності на фоні N₆₀P₃₀K₃₀ – відповідно по сортах 5,15; 5,60 та 5,62 т/га. Прибавка врожайності на даному фоні порівняно з неудобреним становила 0,93-1,01 т/га, або 21,9-22,2%. Аналогічно реагували сорти на поліпшення режиму живлення і в 2002 р. Абсолютний та відносний рівень підвищення врожайності в умовах достатнього вологозабезпечення істотно перевершував середні значення як по роках досліджень, так і в цілому по досліді.

1. Врожайність сортів вівса залежно від фону живлення та погодних умов років досліджень

Сорти (фактор С)	Роки (фак- тор В)	Фон (фактор А)										Серед- не по фонах	Се- ред- не по сортах	
		без добрив, т/га (контроль)	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀				N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀			N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀				
			т/га	+ до контролю		т/га	+ до контролю		т/га	+ до контролю				
				т/га	%		т/га	%		т/га	%			
Кубанський	1998	2,09	2,26	0,17	8,1	2,50	0,41	19,6	2,59	0,50	23,9	2,36	3,30	
	1999	2,57	2,80	0,23	8,9	3,09	0,52	20,2	3,21	0,64	24,9	2,92		
	2000	2,33	2,51	0,18	7,7	2,68	0,35	15,0	2,91	0,58	24,9	2,61		
	2001	4,22	4,68	0,46	10,9	5,15	0,98	22,0	5,36	1,14	27,0	4,85		
	2002	3,27	3,60	0,33	10,1	3,96	0,69	21,1	4,12	0,85	26,0	3,73		
Середнє		2,89	3,17	0,28	9,7	3,48	0,59	20,4	3,64	1,75	25,9	-		
Скакун	1998	2,52	2,75	0,23	9,1	3,00	0,48	19,0	3,09	0,57	22,6	2,84	3,70	
	1999	2,86	3,12	0,26	9,1	3,43	0,57	19,9	3,58	0,72	25,2	3,25		
	2000	2,56	2,79	0,23	8,9	3,06	0,50	19,5	3,17	0,61	23,8	2,90		
	2001	4,59	5,12	0,53	11,5	5,60	1,01	22,0	5,83	1,24	27,0	5,29		
	2002	3,49	3,89	0,40	11,5	4,22	0,73	20,9	4,42	0,93	26,6	4,01		
Середнє		3,20	3,53	0,33	10,0	3,86	0,69	20,6	4,02	0,82	25,6	-		
Синельни- ківський 1321	1998	2,36	2,56	0,20	8,5	2,83	0,47	19,9	2,92	0,56	23,4	2,67	3,54	
	1999	2,72	2,97	0,25	9,2	3,26	0,54	19,9	3,40	0,68	25,0	3,09		
	2000	2,50	2,71	0,21	8,4	2,98	0,48	19,2	3,11	0,61	24,4	2,83		
	2001	4,61	5,14	0,53	11,5	5,62	1,01	21,9	5,85	1,21	26,9	5,31		
	2002	3,53	3,90	0,37	10,5	4,27	0,75	21,0	4,45	1,01	26,1	4,04		
Середнє		3,14	3,46	0,32	10,2	3,79	0,65	19,6	3,95	0,81	25,8	-		
Середнє по роках		3,08	3,39	0,31	10,1	3,71	0,63	20,5	3,87	0,79	25,6	-	-	
НІР _{0,05} , т/га		по фактору А – 0,039 по фактору В – 0,044 по фактору С – 0,034 Взаємодія А х В – 0,088 А х С – 0,068 В х С – 0,076 А х В х С – 0,076												
Середнє по досліді		3,51												

Як свідчать дані, застосування подвійної дози азотних добрив порівняно з помірним фоном мінерального живлення є ефективним агроприйомом. Внесення високих доз добрив ($N_{90}P_{60}K_{60}$) в умовах недостатнього вологозабезпечення є високоефективним заходом лише порівняно з неудобреним фоном. Порівняння абсолютних значень приростів врожайності на середньому та високому агрофонах свідчить про перевагу останнього. Але підвищення врожайності при цьому було несуттєвим і практично рівнозначним, що й на фоні $N_{60}P_{30}K_{30}$. Враховуючи затратність внесення максимальних доз добрив, можна констатувати незначну перевагу ефективності його дії на врожайність сортів вівса в умовах нестабільного режиму вологозабезпечення зони північного Степу України.

Аналіз одержаних даних свідчить про значне коливання врожайності зерна вівса залежно від комплексу досліджуваних факторів, що вказує на її нестабільність. Проведення дискримінантного аналізу факторів з використанням коефіцієнтів варіації, як показника відносної стабільності врожайності залежно від режиму живлення, років досліджень та генотипів сортів дало можливість оцінити їх вплив на мінливість врожайності (табл. 2).

2. Мінливість врожайності зерна вівса залежно від факторів впливу

Рік	Lim, т/га (min-max)	V, %	Режим живлення	Lim, т/га (min-max)	V, %	Сорт*	Lim, т/га (min-max)	V, %
1998	2,09-3,09	9,60	без добрив	2,09-4,61	27,08	1	2,09-5,36	29,08
1999	2,57-3,58	9,87	$N_{30}P_{30}R_{30}$	2,26-5,14	28,70	2	2,52-5,83	27,24
2000	2,33-3,17	9,76	$N_{60}P_{30}K_{30}$	2,50-5,62	27,93	3	2,36-5,85	29,68
2001	4,22-5,85	10,45	$N_{90}P_{60}K_{60}$	2,59-5,85	28,11			
2002	3,27-4,45	9,65						

* 1 – Кубанський, 2 – Скакун, 3 – Синельниківський 1321.

Згідно з одержаними даними врожайність вівса за роки досліджень характеризувалась низьким рівнем мінливості. Дещо вищою була варіабельність ознаки за сприятливих умов зволоження 2001 р. – $V=10,45\%$, де абсолютні значення виявилися вищими порівняно з іншими роками. Посушливі умови в роки досліджень нівелювали врожайність. Коливання абсолютних значень врожайності, зумовлені режимами живлення, свідчать про високу її мінливість – $V=27,08-28,11\%$. При цьому як на фоні без добрив, так і на фоні з максимальним їх внесенням, відмічалася практично рівнозначна мінливість врожайності. Вплив генотипу сортів на стабільність прояву врожайності був також високим – $V=27,24-29,68\%$, але сорт Скакун несуттєво переважав інші сорти. Значна експресивність варіабельності сортів проявлялася у їх здатності до модифікаційної мінливості під впливом зміни агрофону та умов років досліджень, що забезпечує підвищення врожайності при поліпшенні умов вирощування.

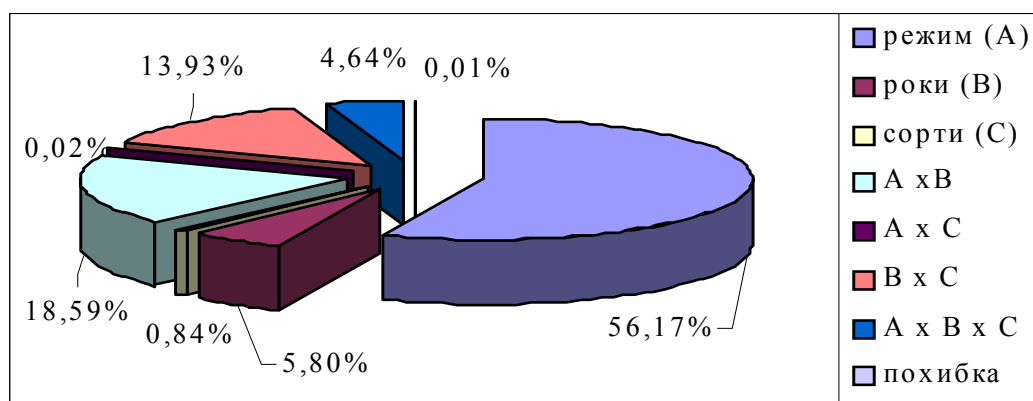


Рис. Частка впливу факторів у формуванні врожайності вівса (1998-2002 рр.)

Аналіз компонентів дисперсії врожайності трифакторного дослідів дав можливість встановити частку впливу різних факторів та визначити рівень їх взаємодії при її формуванні (див. рис. 1).

Ключову роль у формуванні врожайності відігравав режим живлення, адже на його частку припадало 56,17% сумарної дії факторів. Частка років досліджень становила 5,80%, а сортів – лише 0,84%. Найбільш високий сумісний вплив на врожайність зумовлювався взаємодією режимів живлення та років досліджень – 18,59%. За рівнем значення до цього показника наближалася взаємодія років досліджень та сортів – 13,93%. Низьким впливом відзначалась взаємодія всіх трьох факторів. Незначна частка (0,02%) у формуванні врожайності характерна для взаємодії режимів живлення та сортів. Частка випадкових факторів при цьому була надто низькою.

У зв'язку з достатньо високою детермінантністю врожайності сортів вівса режимами живлення та умовами років досліджень проведено вивчення параметрів їх адаптивної здатності та агроекологічної пластичності (табл. 3).

3. Адаптивна здатність та агроекологічна пластичність сортів вівса за врожайністю зерна залежно від режимів живлення (1998-2002 рр.)

Сорт	Врожайність, т/га	Взаємодія GxE	3A _{3i}	CA _{3i}	b _i	Sg _i	Lg _i	Kg _i	СЦГ
Кубанський	3,30	0,83	1,21	0,96	0,94	29,87	0,89	0,69	1,43
Скакун	3,70	1,66	1,96	1,21	1,15	29,68	1,12	0,85	2,04
Синельниківський 1321	3,54	1,72	0,81	1,08	1,06	29,31	1,02	1,03	1,83
База для порівняння	3,51	-	1,31	1,08	1,00	0,0	1,00	-	1,75

НІР_{0,05}, т/га 0,16

Як свідчать варіанси взаємодії G x E, для сорту Кубанський характерна низька генотипово-середовищна залежність між генотипом і нормою живлення, а для сортів Скакун і Синельниківський 1321 – висока, що вказує на значний дестабілізуючий ефект фонів живлення в детермінації врожайності останніх. Сорт Скакун характеризується максимальною загальною адаптивною здатністю – 3A_{3i}=1,96, поряд із середнім та низьким значеннями показника у сортів Кубанський та Синельниківський 1321. Найвища специфічна адаптивна здатність на поліпшення режимів живлення притаманна також сорту Скакун – CA_{3i}=1,21, в той час як у інших сортів вона є середньою.

Відповідно до цих даних високу адаптивність щодо зміни фону мінерального живлення виявляє сорт Скакун. Згідно з коефіцієнтами регресії він є високопластичним – b_i>1,0 та характеризується високою лінійною чутливістю до поліпшення агрофону – Lg_i=1,12. Коефіцієнт компенсації генотипу даного сорту на зміну агроприйому середній – Kg_i=0,85. При цьому відносна стабільність врожайності даного сорту є низькою.

Сорти Кубанський та Синельниківський 1321 за рівнем коефіцієнта регресії належать до середньопластичних, де b_i <1,0 більше у першого сорту, а у другого незначно перевершує 1,0. Дані сорти характеризуються середньою чутливістю до збільшення норми внесення мінеральних добрив і проявляють відносно високу мінливість врожайності. Сорт Кубанський характеризується низькою компенсаційною здатністю генотипу, а сорт Синельниківський 3121 – високою. Дані сорти як середньопластичні генотипи здатні реагувати на поліпшення умов вирощування значним підвищенням врожайності та мінімальним її зниженням при погіршенні.

Найвищу селекційну цінність генотипу на аналізованих фонах мінерального живлення проявляв сорт Скакун – СЦГ=2,04. Він здатний формувати високу врожайність в задовільних умовах вирощування та знижувати її при погіршенні умов. Висока та середня селекційна цінність характерна сортам Синельниківський 1321 і Кубанський – СЦГ=1,83 та 1,43, в яких

оптимальний рівень врожайності поєднується зі стабільною її реалізацією на різних фонах мінерального живлення.

Висновки. При внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ врожайність сортів вівса становила 3,17; 3,53 та 3,46 т/га. Доза $N_{60}P_{30}K_{30}$ забезпечувала врожайність на рівні 3,48; 3,86 та 3,79 т/га. Найвища врожайність отримана на фоні $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 3,64; 4,02 та 3,95 т/га відповідно Кубанський, Скакун і Синельниківський 1321. Вплив умов вегетації на врожайність сортів вівса також був значним – максимальна врожайність в оптимальних умовах вологозабезпечення 2001 р. при внесенні мінеральних добрив в дозах $N_{90}P_{60}K_{60}$ становила 5,36; 5,83 та 5,85 т/га відповідно для сортів Кубанський, Скакун і Синельниківський 1321. Ефективність повного мінерального живлення при високих дозах добрив є значною лише в умовах достатнього вологозабезпечення. В посушливих умовах вона практично рівнозначна з дозою $N_{60}P_{30}K_{30}$. Сорти вівса мають неоднозначну норму реакції на поліпшення режиму живлення. Висока адаптивна здатність притаманна сорту Скакун, який характеризується найвищою селекційною цінністю генотипу.

Сорти Кубанський і Синельниківський 1321 поєднують оптимальний рівень врожайності зі стабільністю її реалізації на різних агрофонах. При цьому вони мають середню адаптивну здатність та середню і високу селекційну цінність.

Бібліографічний список

1. Марухняк А.Я. Нові сорти вівса / А.Я. Марухняк, Г.І. Марухняк, А.О. Дацько // Селекція і насінництво. – Х., 2004. – Вип. 89. – С. 186-191.
2. Самерсов В.Ф. В условиях современного земледелия / В.Ф. Самерсов // Защита растений. – 1988. – № 2. – С. 3-5.
3. Бульботко Г.В. Овес на осушенных землях / А.Ф. Смаглий // Зерновое хозяйство. – 1984. – № 4. – С. 33.
4. Богачков В.И. Овес в Сибири и на Дальнем Востоке / В.И. Богачков – М.: Россельхозиздат, 1986 – С. 3-67.
5. Мусатов А.Г. Влияние удобрений на урожай и качество зерна сортов ячменя и овса в Степи УССР / А.Г. Мусатов, О.И. Галаницкая, Г.К. Павлов // Использование удобрений при интенсивных технологиях возделывания с.-х. культур: (сб. науч. тр.) / ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1990. – С. 155-163.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 336 с.
7. Кильчевский А.В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева // Генетика. – 1985 – Т. XXI, № 9. – С. 1481-1489.

Семяшкіна А.А. Оптимізація режиму живлення рослин різних сортів овса і їх адаптивна здатність. Исследованиями установлено, что уровень урожайности разных сортов овса определялся их генотипом, режимом питания, погодными условиями в годы исследований. Установлено, что наивысшая урожайность сортов овса была получена на фоне $N_{90}P_{60}K_{60}$ только в условиях достаточного увлажнения, а в засушливых условиях – при внесении $N_{60}P_{30}K_{30}$.

Высокая адаптивная способность присуща сорту Скакун, который характеризовался наиболее высокой селекционной ценностью генотипа, а высокая и средняя – сортам Синельниковский 1321 и Кубанский.

Semyashkina A.A. Optimization of a nutrition condition of different varieties of oats and their adaptive ability. By the investigations was stated that the yield level of different oats varieties determines by their genotype, mode of the nutrition and weather conditions in years of the studies. It is considered that top productivity sort oats was received on background of $N_{90}P_{60}K_{60}$ only in condition sufficient humidity, but in arid condition - with application $N_{60}P_{30}K_{30}$.

High adaptive ability inherent to Skakun variety, which has the most high selective importance of genotype, but high and mediate to Sinelnikovskiy 1321 and Kubanskiy varieties.