

УДК 633.13/. 16:631.53.01:631.811

ВЛИЯНИЕ ВИДОВ И ДОЗ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ОВСА И ЯЧМЕНЯ

В. В. ГРИЦЕНКО, П. Д. БУГАЕВ, Д. А. ШАРОНОВ, В. В. БАКЕЕВ, В. С. БЕЛАН
(Кафедра земледелия и методики опытного дела)

В условиях Центрального района Нечерноземной зоны РСФСР при длительном одностороннем использовании минеральных удобрений в семенных посевах овса и ячменя уменьшается сила роста семян, снижается их урожайность в потомстве на 1,1—2,1 ц/га по отношению к контролю (без удобрений) и на 1,5—3,4 ц/га по отношению к варианту с внесением одних органических удобрений. Система удобрения, предусматривающая совместное применение органических и минеральных удобрений, обеспечивает получение высокого урожая семян с высокими урожайными свойствами.

Возделывание зерновых культур по интенсивной технологии требует тщательного выполнения всех предусмотренных приемов агротехники.

Среди необходимых агротехнических условий, обеспечивающих высокую урожайность, прежде всего следует указать высокое качество семян. Известно, что использование семян повышенного качества может обеспечить прибавку урожая до 3—4 ц/га в широких пределах почвенно-климатических условий [4, 5]. Вместе с тем в семеноводческих хозяйствах нередко случаи получения некондиционных семян. Причиной этого, как правило, является ухудшение фитосанитарного состояния, агрохимических и агрофизических свойств почвы, обусловленное нерациональной системой удобрения.

В связи с этим нашей целью было изучить влияние разных видов и норм удобрений на урожай, посевные качества и урожайные свойства семян ячменя и овса в условиях Московской области.

Методика

Работу проводили в 1980—1983 гг. в методом расщепленных делянок в 3-кратном стационарном опыте ТСХА на полях лаборатории растениеводства. Опыт заложен на полях повторности, учетная площадь делянок 100 м². Почва опытного участка дер-

ново-подзолистая легкосуглинистая, содержание гумуса около 2,5 %. Объектами исследования служили ячмень сортов Московский 121 и Надя, овес Геркулес и Руслан. Предшественник — озимые культуры. Удобрения вносили в эквивалентных количествах в расчете на урожайность 35 ц/га. Удвоенные нормы органических и минеральных удобрений рассчитаны на получение урожая 45 ц/га и повышение плодородия почвы. Органические удобрения вносили под предшественник, суперфосфат и хлористый калий — осенью под вспашку, аммиачную селитру — весной под культивацию.

Урожайные свойства семян проверяли на выравненном агрофоне, в 4-кратной повторности, учетная площадь делянки 50 м².

Посевные качества семян определяли по существующим ГОСТ. Урожай учитывали сплошным методом поделочно, данные подвергали математической обработке методом дисперсионного анализа.

Вегетационные периоды 1980—1983 гг. значительно различались между собой как по температуре воздуха, количеству осадков, так и по характеру распределения осадков. 1980 год был прохладным и дождливым, тогда как вегетационный период 1981 г. отличался относительно высокой температурой воздуха и неравномерным выпадением осадков, что отрицательно повлияло на рост и развитие растений. Более благоприятными для роста и развития растений оказались метеорологические условия 1982 и 1983 гг.

Результаты

В наших исследованиях при внесении удобрений повышалась урожайность обеих зернофуражных культур, однако эффективность удобрений в значительной степени зависела от биологических особенностей культуры и сорта.

Ячмень и овес, которым свойственны короткий период вегетации и быстрые темпы потребления питательных веществ, сильнее отзывались на минеральные удобрения, чем на органические. Прибавка урожая от применения минеральных удобрений составила у ячменя 5,5—7,4, овса — 4,2—6,4 ц/га, а от применения органических удобрений соответственно 1,9—3,4 и 1,3—2,2 ц/га (табл. 1). Причем при внесении минеральных удобрений урожайность более интенсивных сортов повышалась более заметно, чем менее интенсивных, но первые уступали последним по этому показателю в вариантах без удобрений и с внесением органических удобрений. Так, прибавка урожая ячменя Надя при внесении минеральных удобрений была выше, чем у Московского 121, на 1,9 ц/га, а в контроле и при внесении органических удобрений — ниже соответственно на 1,5 и 1,4 ц/га.

При совместном применении органических и минеральных удобрений урожайность ячменя была выше, чем в контроле и при раздельном их внесении. Так, в среднем за 3 года прибавка урожая ячменя Московского 121 в этом варианте составила 8,7 ц/га по отношению к контролю, 5,4 и 3,2 ц/га по отношению к вариантам с раздельным применением органических и минеральных удобрений, а Надя — 11,6, 9,7 и 4,2 ц/га.

Эффективность совместного применения органических и минеральных удобрений под овес была менее заметной, а у овса Геркулес даже отмечена тенденция к снижению урожайности на 1,2 ц/га по сравнению с раздельным применением минеральных удобрений (табл. 1).

При удвоении норм органических и минеральных удобрений уро-

Т а б л и ц а 1

Урожайность разных сортов ячменя и овса в среднем за 1980—1982 гг.

Культура, сорт	Урожайность в контроле, Ц/га	Прибавка урожая от удобрений, % к контролю				НСР ₀₅ %
		навоз	НПК	НПК-кна-воз	2 (НПК + навоз)	
Ячмень:						
Московский 121	21,4	15,4	25,7	40,7	28,0	7,8
Надя	19,9	9,5	37,2	58,3	78,9	16,7
Овес:						
Геркулес	20,9	6,2	30,6	24,9	36,4	5,6
Руслан	22,7	9,7	18,5	28,2	28,6	6,4

Содержание элементов питания (% к абсолютно сухому веществу) в семенах

Вариант	Ячмень				Овес			
	белок	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	белок	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без удобрений — контроль	11,6	2,04	0,60	0,35	9,3	1,59	0,66	0,32
	10,6	1,86	0,62	0,33	9,1	1,57	0,68	0,31
НРК	13,0	2,28	0,61	0,34	10,2	1,75	0,55	0,32
	10,7	1,88	0,58	0,32	10,6	1,87	0,63	0,32
Навоз	11,8	2,06	0,71	0,39	9,9	1,69	0,65	0,31
	10,8	1,88	0,68	0,33	9,5	1,63	0,65	0,31
НРК+навоз	13,1	2,30	0,68	0,36	10,9	1,88	0,66	0,31
	12,0	2,10	0,63	0,35	10,5	1,80	0,67	0,35
2 (НРК+навоз)	13,1	2,30	0,68	0,35	12,1	2,08	0,68	0,33
	12,3	2,15	0,63	0,34	11,2	1,92	0,67	0,36

П р и м е ч а н и е . В числителе — ячмень Московский 121 и овес Геркулес, в знаменателе — ячмень Надя и овес Руслан.

жайность повышалась лишь у более интенсивного сорта ячменя (на 4,1 ц/га). Урожайность овса обоих сортов оставалась практически на прежнем уровне, а урожайность менее интенсивного сорта ячменя Московский 121 снижалась на 2,7 ц/га, что обусловлено меньшей устойчивостью этого сорта к полеганию.

Система применения удобрений оказывала влияние и на содержание элементов питания в семенах ячменя и овса. В варианте с применением минеральных удобрений содержание азота и белка в семенах было больше, чем при внесении одних органических удобрений, а содержание фосфора — ниже, чем во всех вариантах удобрения, и даже ниже, чем в контроле.

Содержание калия в семенах ячменя и овса практически не зависело от вида и норм удобрений.

Содержание белка в семенах, выращенных при длительном внесении одних минеральных удобрений, у ячменя Московского 121 было на 1,4 %, Надя — на 0,1, у овса Геркулес — на 0,9 и овса Руслан — на 1,5 % выше, чем в контроле, а при использовании одних органических удобрений — всего лишь соответственно на 0,2; 0,2; 0,6 и 0,4 % выше (табл. 2). Но вместе с тем количество фосфора в семенах в варианте с одними органическими удобрениями было больше на 0,02—0,10 %, чем при внесении одних минеральных удобрений.

При совместном применении органических и минеральных удобрений белка в семенах ячменя Московского 121 было на 0,1 %, Надя — на 1,3, овса Геркулес — на 0,5 % выше, а овса Руслан — на 0,1 % ниже, чем при использовании одних минеральных удобрений, и соответственно на 1,5 %, 1,4, 1,6 и 1,4 % больше, чем в контроле. Удвоение норм органо-минеральных удобрений способствовало дальнейшему повышению содержания белка у овса, у ячменя Московского 121 оно не повышалось, а у ячменя Надя повысилось всего на 0,3 %.

Известно, что применение полного минерального удобрения способствует улучшению качества посевного материала [2, 6]. Однако при внесении высоких норм удобрений урожай семян хотя и повышается, но посевные и урожайные качества их при этом не улучшаются или даже ухудшаются вследствие повышения содержания белка, в который входит азот в форме соединений, сдерживающих ростовые процессы [1, 3].

В наших исследованиях посевные качества семян ячменя Московского 121 и Надя в значительной степени зависели от вида удобрений. Так, органические удобрения приводили к некоторому снижению выравненности и массы 1000 семян ячменя Московского 121 по отно-

Посевные качества семян ячменя Московского 121 (числитель)
и Надя (знаменатель) в среднем за 1980—1982 гг.

Показатель	Без удобрений	Навоз	НРК	НРК + навоз	2 (НРК + навоз)
Выравненность семян, %	72,4	70,6	74,1	77,3	75,0
	83,9	84,6	84,7	81,5	77,4
Масса 1000 семян, г	44,0	43,1	44,8	44,7	43,3
	41,0	41,2	41,2	41,8	41,4
Энергия прорастания, %	95	96	96	96	97
	87	88	87	87	85
Лабораторная всхожесть, %	96	97	97	97	97
	93	94	93	94	91
Сила роста:					
количество ростков, %	88	87	84	90	92
	91	90	86	88	88
масса 100 ростков, г	7,50	6,77	7,15	7,21	7,49
	7,13	6,76	7,09	7,60	7,70
Полевая всхожесть, %	78	81	80	79	74
	64	75	76	72	67

шению к контролю. Однако энергия прорастания, лабораторная всхожесть и сила роста при этом не изменялись, а полевая всхожесть повышалась на 3 % (табл. 3).

При внесении органических удобрений под интенсивный сорт ячменя Надя улучшались все показатели качества семян, особенно полевая всхожесть, которая повысилась на 11 % по сравнению с контролем.

Длительное применение одних минеральных удобрений под ячмень обоих сортов приводило к значительному снижению силы роста семян (на 4—5 % по сравнению с вариантом без удобрений). Вместе с тем полевая всхожесть у ячменя Московского 121 повышалась на 2 %, а у ячменя Надя — на 12 %.

В варианте совместного применения органических и минеральных удобрений качество семян ячменя Московского 121 улучшалось, а у ячменя Надя снижалась сила роста семян на 3 % по отношению к контролю, хотя она была на 2 % выше, чем при использовании одних минеральных удобрений. Полевая всхожесть семян ячменя Надя при этом была на 8 % выше, чем в контроле, но на 4 % ниже, чем при внесении одних минеральных удобрений.

Семена ячменя Московского 121, выращенные при удвоенных нормах органических и минеральных удобрений, превосходили семена всех остальных вариантов по энергии прорастания, всхожести и силе роста, однако полевая всхожесть этих семян была самой низкой и составляла 74 % (табл. 3). Семена ячменя Надя, полученные в этих же условиях, были менее выравненные, имели пониженную энергию прорастания, всхожесть, силу роста и полевую всхожесть семян. Однако сила роста у них была на 2 % выше, чем при внесении одних минеральных удобрений, а полевая всхожесть, наоборот, ниже на 9 %.

Важно отметить, что семена ячменя Московского 121 — местного районированного сорта — характеризовались более высокими показателями качества, чем сорта западноевропейского происхождения Надя. Масса 1000 семян была больше на 1,9—3,6 г, энергия прорастания — на 8—12 %, лабораторная всхожесть — на 3—6 и полевая всхожесть — на 4—14 %. Это связано, по-видимому, с более высоким содержанием основных элементов питания в семенах ячменя Московского 121. Вместе с тем ячмень Надя имел более выравненные семена и более высокую силу роста семян при раздельном применении органических и минеральных удобрений, чем ячмень Московский 121, а при совместном

Посевные качества семян овса Геркулес (числитель) и Руслан (знаменатель) в среднем за 1980—1982 гг.

Показатель	Без удобрений	Навоз	НПК	НПК + навоз	2 (НПК + навоз)
Выравненность семян, %	64,5	65,0	63,6	65,7	68,6
	68,9	69,3	62,5	65,7	64,1
Масса 1000 семян, г	32,5	32,8	33,2	33,6	32,9
	33,6	32,4	34,3	34,3	32,8
Энергия прорастания, %	96	93	94	94	95
	95	95	95	95	95
Лабораторная всхожесть, %	98	94	96	96	97
	96	97	96	97	96
Сила роста:					
количество ростков, %	92	87	86	90	91
	93	92	91	89	91
масса 100 ростков, г	6,14	6,26	6,31	6,62	6,58
	6,45	6,26	6,84	6,64	6,73
Полевая всхожесть, %	84	86	84	79	81
	84	84	86	83	81

применении органических и минеральных удобрений уступал ему по силе роста на 2—4 %.

По посевным качествам семян изучаемые сорта овса практически не различались между собой. Отмечено лишь снижение выравненности у семян овса при длительном применении одних минеральных удобрений и снижение силы роста у семян овса Геркулес (на 5—6 %), выращенных при раздельном применении органических и минеральных удобрений (табл. 4).

При совместном использовании органических и минеральных удобрений полевая всхожесть семян овса Геркулес снижалась на 3—7, овса Руслан — на 1—5 % по отношению к контролю и вариантам с раздельным применением удобрений.

Семена изучаемых культур, полученные на разных фонах удобрения, различались не только по посевным, но и по урожайным качествам. Семена ячменя и овса, выращенные на фоне длительного применения одних минеральных удобрений, обладая пониженной силой роста, отличались и пониженной урожайностью в потомстве, хотя полевая всхожесть их была выше, чем в других вариантах. А вместе с тем семена, обладающие высокой силой роста, способны обеспечивать хороший урожай в потомстве в широких пределах условий окружающей среды [5].

В среднем за 3 года в варианте длительного применения минеральных удобрений у ячменя Московского 121 урожайность семян в потомстве была ниже, чем в контроле и при использовании одних органических удобрений, на 1,5 ц/га, ячменя Надя — на 2,1—3,4, овса Геркулес — на 1,2—2,2 и овса Руслан — на 1,1—1,5 ц/га (табл. 5).

Таблица 5

Урожайные свойства семян ячменя и овса (ц/га) в среднем за 1981—1983 гг.

Сорт	Без удобрений	Навоз	НПК	НПК + навоз	2 (НПК + навоз)
Ячмень:					
Московский 121	25,3	25,3	23,8	24,5	25,4
Надя	25,2	26,5	23,1	25,8	25,9
Овес:					
Геркулес	21,5	22,5	20,3	23,2	21,8
Руслан	19,5	19,9	18,4	20,0	19,4

Семена ячменя и овса, выращенные при совместном применении органических и минеральных удобрений, обладали такими же, как в контроле и в варианте с органическими удобрениями, урожайными свойствами и превосходили семена в варианте с одними минеральными удобрениями.

Ухудшение посевных качеств и снижение урожая ячменя и овса в потомстве при длительном применении минеральных удобрений обусловлено, по-видимому, ухудшением фитосанитарного состояния почвы, в частности, увеличением численности возбудителя корневых гнилей в почве, а также повышением количества семян, пораженных этими возбудителями.

При анализе структуры урожая было выявлено, что снижение урожая ячменя и овса в потомстве от семян, выращенных на фоне длительного применения удобрений, вызвано более низкой выживаемостью растений к уборке, меньшей продуктивной кустистостью и меньшей массой зерна с колоса по сравнению с этими показателями у растений, семена которых были получены на фоне внесения органических и при совместном применении органических и минеральных удобрений.

Заключение

В семеноводческих хозяйствах Центрального района Нечерноземной зоны РСФСР для получения семян ячменя и овса высокого качества в системе удобрения необходимо совместное применение органических и минеральных удобрений. В условиях длительного одностороннего использования минеральных удобрений снижается сила роста семян, их урожайность в потомстве на 1,1—2,1 ц/га ниже, чем в контроле, и на 1,5—3,4 ц/га ниже, чем при внесении одних органических удобрений. Вероятно, это связано с ухудшением фитосанитарного состояния почвы, в частности, с повышением численности возбудителей корневых гнилей в почве и увеличением количества семян, пораженных этими возбудителями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алабушева В. А., Ткачева Г. М. Качество посевного материала ярового ячменя при разном уровне минерального питания. — *Селекция и семеноводство*, 1984, № 4, с. 28—29. — 2. Гриценко В. В., Калошина З. М. Семеноведение полевых культур. Изд. 3-е, перераб. и доп. — М.: Колос, 1984. — 3. Л а п у к а З. П., Л а п у к а Л. П. Урожай и качество семян ячменя при разных сроках и дозах внесения азота. — *Селекция и семеноводство*, 1984, № 5, с. 42—43. — 4. Промышленное семеноводство. / Под ред. И. Г. Строны. — М.: Колос, 1980. — 5. Робертс Е. Г. Жизнеспособность семян. — М.: Колос, 1978. — 6. Строна И. Г., Кислинский А. Г. Влияние факторов и элементов питания на урожай, посевные и урожайные свойства семян ярового ячменя. — *Селекция и семеноводство*. Киев, 1977, вып. 35, с. 67—72.

Статья поступила 13 мая 1986 г.

SUMMARY

Investigations were conducted in 1980—1983 in stationary experiment of the Timiryazev Agricultural Academy. It has been found that barley and oats varieties have different response to the kinds and rates of fertilizers. More intensive barley variety Nadja showed better response to mineral fertilizers than less intensive variety Moskovsky 121. The highest yield of barley and oats was obtained with using organic and mineral fertilizers in combination.

Under continuous application of mineral fertilizers alone the yielding capacity of barley and oats increased, but the seed vigor of barley seed decreased by 4—5 %, and that of oats — by 2—6 % as compared to control (without fertilizers), the yielding capacity of barley and oats in the progeny decreasing by 1.1—2.1 centners per hectare.

When organic and mineral fertilizers were used in combination, the yield increment was higher than with mineral fertilizers alone, and the yielding capacity of seed did not decrease.