

# СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СОРТАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ РАЗЛИЧНЫХ ПЕРИОДОВ СЕЛЕКЦИИ

А.Б. Бабунов, ГЦАС «Тамбовский»

Работа выполнена под руководством доктора с.-х. наук С.А. Шафрана

Приведены результаты сравнения эффективности применения азотных, фосфорных и калийных удобрений под ячмень яровой различных периодов селекции. Исследования проводились агрохимической службой Тамбовской области. С прежними сортами Дворан и Вальтицки полевые опыты были выполнены в 70-х годах прошлого столетия. В настоящее время использовался сорт Саншайн, районированный в Тамбовской области с 2011 г. Установлено, что новый сорт Саншайн лучше других отзывался на внесение минеральных удобрений. Урожайность на контроле на всех испытанных сортах практически не различалась между сортами и составляла 21,1-23,4 ц/га, тогда как применение минеральных удобрений способствовало повышению урожайности сорта Саншайн почти в 2 раза и в отдельных вариантах превышало 50 ц/га.

Ключевые слова: минеральные удобрения, сорта ячменя ярового, черноземы выщелоченные, агрохимические свойства почвы.

В последние годы в России возделывают большое разнообразие сортов зерновых культур. Только в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в 2016 г. по 5 региону, в том числе по Тамбовской области, яровой ячмень представлен 53 сортами, [1] тогда как в 2011 г. их было 38 [2].

В 70-х годах прошлого столетия государственной агрохимической службой в разных районах Тамбовской области по типовым стандартным схемам были заложены полевые опыты на выщелоченных чернозёмах для выявления влияния различных видов и доз минеральных удобрений на урожай и качество ячменя ярового районированных сортов. С тех пор произошли серьёзные изменения в сельскохозяйственном производстве: появились высокопродуктивные сорта, новая высокопроизводительная техника, изменились технологии возделывания сельскохозяйственных культур, более интенсивно стали применяться химические средства защиты растений, да и в погодных условиях также наблюдались определённые изменения. Поэтому проведение опытов в современных условиях с использованием новых высокопродуктивных сортов - актуальная задача.

Районированные ранее сорта ячменя Дворан и Вальтицки характеризовались неустойчивостью к полеганию, имели неудовлетворительные засухоустойчивость и пластичность, были склонны к изменению урожайности по годам. Недостаточные адаптивные возможности многих районированных сортов являлись одной из причин снижения урожайности и качества зерна, особенно в неблагоприятные годы. Потребность производства активизировала развитие исследований по выведению новых сортов и выявлению особенностей их минерального питания.

Одновременно с появлением новых сортов проявляется больший интерес к их отзывчивости на внесение минеральных удобрений, которые различаются специфичностью требований к условиям минерального питания, обозначаются новые подходы к созданию продуктивных сортов, приспособленных к определённому уровню плодородия почв и поэтому лучше, чем выведенные ранее поглощают и используют питательные вещества из почвы и удобрений [1]. Соответственно и в условиях хозяйств системы удобрения должны быть разработаны с учётом генетических особенностей конкретных сортов.

Владея знаниями о продуктивности, адаптивности и стабильности сорта, можно эффективно его использовать [2]. В условиях Тамбовской области получает распространение сорт ячменя ярового Саншайн немецкой селекции (Оригинатор: SAATZUCHT JOSEF BREUN GMBH & CO. KG), районированный в Тамбовской области с 2011 г. Однако данных по эффективности применения минеральных удобрений под этот сорт в условиях Центрально-Чернозёмной зоны крайне недостаточно. В связи с этим необходимо исследовать влияние возрастающих доз минеральных удобрений на урожай и качество данного сорта.

Цель исследований - изучить влияние возрастающих доз азотных, фосфорных и калийных удобрений на урожайность и прибавку урожая ячменя ярового сорта Саншайн, сравнить полученные результаты с обобщёнными данными полевых опытов, проведённых в Тамбовской области в 1974-1978 гг.

**Методика.** Опыт заложен по 14-вариантной схеме, в которой предусмотрено изучение эффективности азотных, фосфорных и калийных удобрений на фоне парных сочетаний элементов питания четырёх доз каждого из этих питательных веществ. Действие азота на фоне РК, фосфора - на фоне НК, калия - на фоне НР. Повторность опыта - четырёхкратная. Расположение вариантов систематическое ступенчатое. Площадь посевных делянок - 110 м<sup>2</sup>, площадь учётных делянок - 90 м<sup>2</sup>.

Исследование проведено в краткосрочном полевом опыте на полях ООО «Рассказовское» (отделение «Котовское», поле № 2-1- 180 га- 2015 г.; отделение «Русичи», поле № 6-1- 161 га- 2016 г. Рассказовского района Тамбовской области по предшественнику - кукурузе на зерно. Почва - чернозём выщелоченный мощный малогумусный тяжелосуглинистый. Агрохимическая характеристика опытных полей приведена в таблице 1.

1. Агрохимическая характеристика почвы опытных участков

Сорт	Годы исследований	Гумус, %	r <sub>HCl</sub>	Содержание, мг/кг (по Чирикову)	
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Дворан	1976-1978	5,4	5,8	76	95
Вальтицки	1974-1977	6,5	5,8	117	127
Саншайн	2015-2016	5,8	5,3	88	80

Все удобрения внесены вручную и заделаны в почву путём предпосевного дискования на глубину 12-15 см.

По технологии, принятой в хозяйстве, осенью было проведено дискование на глубину 10-12 см, весной после разбрасывания удобрений они были заделаны дисковой бороной на глубину 12-15 см, затем проведён посев. Нормы высева 4,5 млн всхожих семян на 1 га 1-го класса, глубина посева 5 см.

Защита растений заключалась в протравливании семенного материала за 1 нед до посева фунгицидом и в проведении двух обработок посевов против вредителей, болезней и сорняков в фазе кущения культуры смесью инсектицида, фунгицида и в фазе колошения культуры смесью инсектицида, фунгицида и гербицида.

Полученные результаты сравнивали с эффективностью ранее районированных сортов ячменя Дворан и Вальтички.

Метеорологические условия в годы исследований различались по температурному режиму и влагообеспеченности, что позволяет всесторонне оценить действие удобрений (табл. 2).

## 2. Метеорологические условия вегетационных периодов

Сорт	Годы исследований	Осадки, мм	Средняя температура воздуха	Сумма температур
			<sup>0</sup> C	
Дворан	1976-1978	255	14,3	2375
Вальтички	1974-1977	335	15,3	2293
Саншайн	2015-2016	336	16,7	2559
Среднепогодные данные		261	15,2	2334

**Результаты и их обсуждение.** Эффективность применения азотных удобрений заметно различалась по вариантам опыта и между сортами ячменя (табл. 3).

## 3. Эффективность применения азотных удобрений

Вариант опыта	Урожай- ность, ц/га	Прибавка урожая, ц/га		Окупае- мость, кг/кг	
		от удоб- рений	от азот- ных удобре- ний	NPK	N
Дворан (в среднем за 1976-1978 гг.)					
1. Контроль	22,6	-	-	-	-
2. P <sub>90</sub> K <sub>83</sub> -фон	25,4	2,8	-	1,6	-
3. N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>83</sub>	26,5	3,9	1,1	1,9	3,7
4. N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>83</sub>	27,8	5,2	2,4	2,2	4,0
5. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>83</sub>	29,0	6,4	3,6	2,4	4,0
6. N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>83</sub>	29,8	7,2	4,4	2,5	3,7
Вальтички (в среднем за 1974-1977 гг.)					
1. Контроль	21,1	-	-	-	-
2. P <sub>65</sub> K <sub>60</sub> -фон	23,1	2,0	-	1,6	-
3. N <sub>35</sub> P <sub>65</sub> K <sub>60</sub>	24,5	3,4	1,4	2,1	4,0
4. N <sub>65</sub> P <sub>65</sub> K <sub>60</sub>	25,3	4,2	2,2	2,2	3,4
5. N <sub>95</sub> P <sub>65</sub> K <sub>60</sub>	26,2	5,1	3,1	2,3	3,3
Саншайн (в среднем за 2015-2016 гг.)					
1. Контроль	23,4	-	-	-	-
2. P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> -фон	37,2	13,8	-	11,5	-
3. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	40,8	17,4	3,6	11,6	12,0
4. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	41,6	18,2	4,4	10,1	7,3
5. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	46,5	23,1	9,3	11,0	10,4
6. N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	44,9	21,5	7,7	9,0	6,5

В варианте без внесения удобрений урожайность ячменя всех изучаемых сортов была близкой, тогда как применение азотных удобрений способствовало получению высокой прибавки урожая сорта Саншайн по сравнению с другими. При одних и тех же дозах при-

рост урожая различался между сортами в 2-3 раза. Наиболее высокая прибавка урожайности по сорту Саншайн получена при внесении N<sub>90</sub>, а максимальная окупаемость 1 кг азота прибавкой урожая от дозы N<sub>30</sub>.

Действие фосфорных удобрений проявилось по-разному на изучаемых сортах (табл. 4).

## 4. Эффективность применения фосфорных удобрений

№ вари- анта	Дозы удобрений, кг д. в/га	Урожай- ность, ц/га	Прибавка урожай, ц/га		Окупаемость, кг/кг	
			от удобре- ний	от фос- форных удобре- ний	NPK	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Дворан (в среднем за 1976-1978 гг.)						
1	Контроль	22,6	-	-	-	-
2	N <sub>90</sub> K <sub>90</sub> -фон	25,5	2,9	-	1,6	-
3	N <sub>90</sub> P <sub>30</sub> K <sub>90</sub>	26,5	3,9	1,0	1,9	3,3
4	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	28,0	5,4	2,5	2,3	4,2
5	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	28,4	5,8	2,9	2,1	3,2
6	N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	30,0	7,4	4,5	2,5	3,8
Вальтички (в среднем за 1974-1977 гг.)						
1	Контроль	20,8	-	-	-	-
2	N <sub>65</sub> K <sub>60</sub> -фон	22,5	1,7	-	1,4	-
3	N <sub>65</sub> P <sub>35</sub> K <sub>60</sub>	23,3	2,5	0,8	1,6	2,3
4	N <sub>65</sub> P <sub>65</sub> K <sub>60</sub>	24,4	3,6	1,9	1,9	2,9
5	N <sub>65</sub> P <sub>80</sub> K <sub>60</sub>	26,7	5,9	4,2	2,9	5,3
Саншайн (в среднем за 2015-2016 гг.)						
1	Контроль	23,4	-	-	-	-
2	N <sub>60</sub> K <sub>60</sub> -фон	40,2	16,8	-	14,0	-
3	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub>	45,5	22,1	5,3	14,7	17,7
4	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	41,6	18,2	1,4	10,1	2,3
5	N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	45,8	22,4	5,6	10,7	6,2
6	N <sub>60</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>	45,8	22,4	5,6	9,3	4,7

Максимальная урожайность ячменя сорта Дворан получена в варианте фон + P<sub>120</sub>. Этот же вариант обеспечил получение наибольшей прибавки по сравнению с контролем и с фоном N<sub>90</sub>K<sub>90</sub>. Лучше всех фосфорные удобрения окупались при внесении в дозе 60 кг д.в/га.

Наиболее высокая урожайность сорта Вальтички была в варианте фон + P<sub>80</sub>. Максимальная окупаемость от применения фосфорных удобрений получена при внесении 80 кг/д.в/га.

Внесение P<sub>90</sub> обеспечило получение наибольшей прибавки урожая по сравнению с контролем и с фоном, что значительно больше, чем у прежних сортов. Самая высокая окупаемость от фосфора была получена при дозе 30 кг/га.

Эффективность калийных удобрений также заметно различалась по вариантам опыта (табл. 5).

Внесение K<sub>120</sub> обеспечило получение прибавки урожая сорта Дворан 6,2 ц/га по сравнению с контролем и 2,1 ц/га по отношению к фону. Наибольшая окупаемость от применения калия оказалась при внесении его в дозе 60 кг д.в/га.

Наибольшая прибавка получена при внесении K<sub>90</sub> по сравнению с контролем и с фоном N<sub>65</sub>P<sub>65</sub>. Наиболее высокая окупаемость была получена при внесении калийных удобрений в дозе 90 кг д.в/га.

При внесении K<sub>120</sub> отмечена самая высокая прибавка урожая по сравнению с контролем. Наибольшая окупаемость получена от применения калийных удобрений в дозе 30 кг/га, оплата 1 кг K<sub>2</sub>O прибавкой урожая при этом составила 20,0 кг зерна, что намного выше по сравнению с другими сортами.

### 5. Эффективность применения калийных удобрений

№ ва-риан-та	Дозы удобрений, кг/ д.в/га	Уро-жайно-сть, ц/га	Прибавка урожая, ц/га		Окупае-мость, кг/кг	
			от удоб-рений	от калий-ных удоб-рений	NPK	K <sub>2</sub> O
Дворан (в среднем за 1976-1978 гг.)						
1	Контроль	22,6	-	-	-	-
2	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> -фон	26,7	4,1	-	2,3	-
3	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	27,3	4,7	0,6	2,2	2,0
4	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	28,2	5,6	1,5	2,3	2,5
5	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	28,5	5,9	1,8	2,2	2,0
6	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	28,8	6,2	2,1	2,1	1,8
Вальтицки (в среднем за 1974-1977 гг.)						
1	Контроль	21,2	-	-	-	-
2	N <sub>65</sub> P <sub>65</sub> -фон	23,1	1,9	-	1,5	-
3	N <sub>65</sub> P <sub>65</sub> K <sub>30</sub>	23,4	2,2	0,3	1,4	1,0
4	N <sub>65</sub> P <sub>65</sub> K <sub>60</sub>	24,2	3,0	1,1	1,6	1,8
5	N <sub>65</sub> P <sub>65</sub> K <sub>90</sub>	25,1	3,9	2,0	1,8	2,2
Саншайн (в среднем за 2015-2016 гг.)						
1	Контроль	23,4	-	-	-	-
2	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> -фон	36,5	13,1	-	10,9	-
3	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	42,5	19,1	6,0	12,7	20,0
4	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	41,6	18,2	5,1	10,1	8,5
5	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	44,2	20,8	7,7	9,9	8,6
6	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	51,2	27,8	14,7	11,6	12,3

**Выводы.** Таким образом, сравнение опытных данных за 2015-2016 гг. с данными 70-х годов показывает эффективность ярового ячменя сорта Саншайн, который, по сравнению с сортами Дворан и Вальтицки, был более отзывчив на внесение минеральных удобрений, давал большую прибавку урожая от внесённых азота, фосфора и калия.

#### Литература

1. Каталог. Сорты сельскохозяйственных культур, допущенные к использованию в Центрально-Чернозёмном регионе и по Тамбовской области в 2016 году. - Тамбов, 2016. - С. 10-13.
2. Каталог сортов сельскохозяйственных культур, допущенных к использованию в Центрально-Чернозёмном регионе и по Тамбовской области в 2011 году. - Тамбов, 2011. - С. 5-6.
3. Добруцкая, Е.Г. Экологическая роль сорта в 21 веке /Е.Г. Добруцкая, В.Ф. Пивоваров //Селекция и семеноводство. - 2000. - №1. - С. 28-30.
4. Войтович Н.В., Сандухадзе Б.И., Чумаченко И.Н., Капранов В.Н. Плодородие, удобрение, сорт и качество продукции зерновых культур в Нечернозёмной зоне России. - М.: ЦИНАО, 2002. - 196 с.

### COMPARING THE EFFICIENCY OF MINERAL FERTILIZERS FOR SPRING BARLEY CULTIVARS OF DIFFERENT SELECTION

*A.B. Babunov, Tambovskii State Center of Agricultural Service, ul. Moskovskaya 2b, Tambov, 392000 Russia  
Shafra38@mail.ru*

*The Agrochemical Service of the Tambov oblast compared the efficiencies of nitrogen, phosphorus, and potassium fertilizers for spring barley of different selection. Field experiments with old cultivars Dvoran and Valtiiski were performed in the 1970s. In recent experiments, the cultivar Sunshine recognized in the Tambov oblast since 2011 was used. Experiments were conducted on leached chernozems with similar agrochemical properties. It was found that the new cultivar Sunshine better responded to mineral fertilizers. The yield on the control plot was almost similar for all tested cultivars (21.1–23.4 dt/ha), while the application of mineral fertilizers increased the yield of the barley Sunshine cultivar in almost 2 times, to more than 50 dt/ha on some plots.*

*Keywords: mineral fertilizers, spring barley cultivars, leached chernozems, soil agrochemical properties.*

УДК 633.34:551.5(470.318)

### ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ УВЛАЖНЕНИЯ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕЧЕРНОЗЁМЬЯ

*В.К. Храмой, д.с.-х.н., Т.Д. Сихарулидзе, к.с.-х.н.,  
Калужский филиал РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева  
248007, г. Калуга, ул. Вишневского, 27 E-mail: kfmsxa@kaluga.ru*

*Проанализировано на основании многолетних исследований влияние динамики осадков в летний период на продолжительность вегетационного периода и урожайность сои сорта Магева в Калужской области. Не установлено тесной связи продолжительности вегетационного периода сои с количеством осадков в течение вегетации. Прослеживается умеренная прямая связь между урожайностью сои и количеством осадков в июле ( $r=0,31-0,49$ ). В годы с недостаточным увлажнением отмечена также связь урожайности с количеством осадков в июне ( $r=0,29$ ).*

*Ключевые слова: соя, вегетационный период, осадки, урожайность семян.*

Соя - требовательная к влагообеспеченности культура. Коэффициент транспирации у неё изменяется в широком диапазоне - от 391 до 774 в зависимости от условий выращивания [1]. Наибольшее водопотребление наблюдается у неё в период цветения - налива семян.

Избыточное увлажнение и повышенная влажность воздуха в период созревания приводят к поражению генеративных органов грибными болезнями и, как следствие, к снижению потребительских качеств и всхожести семян [3].

Калужская область относится к зоне достаточного увлажнения [4]. Количество осадков за период активной вегетации растений (май - август) по среднегодовым данным составляет 290 мм, гидротермический коэффициент 1,50. В то же время наблюдаются значительные колебания количества осадков по годам - от 73 мм в 1992 г. до 630 мм в 2013 г.

Цель наших исследований - определить влияние количества и динамики распределения осадков на продолжительность вегетационного периода и урожайность сои в условиях Калужской области.

**Методика.** Исследования проводили на опытном поле Калужского филиала РГАУ-МСХА имени