

**Выводы.** При оптимальном увлажнении величина фотопотенциала меняется меньше, чем в условиях водного стресса у всех изучаемых сортов, т.к. наличие влаги определяет длительное функционирование листьев. В условиях засухи фотопотенциал в период налива зерна выше в раннеспелых и среднеранних сортах. Такая направленность на процессы налива зерна в раннеспелых образцах позволяет им при относительно небольших размерах листовой поверхности иметь высокие показатели по наливу зерна. Увеличение доли фотопотенциала, приходящейся на период налива зерна, является физиологическим механизмом адаптивности и реализации потенциальной продуктивности, особенно в условиях стресса. Нами установлено, что большинство раннеспелых сортов и гибридов селекции ВНИИЗК, предназначенных для засушливой зоны, обладают этим механизмом адаптации.

УДК 633.655:559(470.32)

## Литература

1. Колосов, И.И. О снабжении питательными веществами и водой главных и боковых корней зерновых злаков / И.И. Колосов, С.Ф. Ухина // ДАН СССР. – 1953. – Т. XV1. – №2. – С.29–33.
2. Кумаков, В.А. Анализ накопления и распределения биомассы растений / В.А. Кумаков, А.П. Игошин, В.М. Синяк // Методические указания по определению некоторых физиологических показателей растений пшеницы при сортоизучении. – М.: Колос, 1982. – С.3–5.
3. Куперман, Ф.М. Биология развития растений / Ф.М. Куперман, Е.И. Ржанова – М.: Сельхозгиз, 1963. – 147с.
4. Кравцова, Б.Е. Размер листовой поверхности и продуктивность ее работы / Б.Е. Кравцова // Вести с.-х. науки. – 1957. – №4. – С. 40–45.
5. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений, как основа их продуктивности в биосфере и земледелии / А.А. Ничипорович // Фотосинтез и продуктивный процесс. – М., 1998. – С. 5–28.

Л. Н. Прокина, канд. с.-х. наук,  
ГНУ Мордовский НИИ сельского хозяйства;  
А. А. Моисеев, д-р с.-х. наук,  
ГОУ ВПО Мордовский государственный  
университет им. Н. П. Огарева,  
niish-mordovia@mail.ru

## ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ В УСЛОВИЯХ ЮГА НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

*Приведены данные исследований по изучению влияния известкования почвы, севооборотов и различных доз минеральных удобрений на фоне применения бактериальных препаратов на механизм формирования урожайности зерна сои на черноземах выщелоченных в условиях юга Нечерноземной зоны.*

*These are given the results of investigation of learning of soil calcification influence, crop rotation and different dozes of fertilizers against the background of bacteria specimen application upon the mechanism of soybean productivity formation on the leached non-black earth in the conditions of Non-Black earth southern Zone.*

**Ключевые слова:** соя, продуктивность, известкование, минеральные удобрения, севооборот.

**Keywords:** soybean, productivity, calcification, fertilizers, crop rotation.

Мнения исследователей по поводу эффективности применения минеральных удобрений под сою различны. Соя как любая бобовая культура для интенсификации биохимических процессов нуждается в оптимальном обеспечении зольными элементами минерального питания. Если содержание подвижного фосфора и обменного калия должно быть не ниже 100–150 мг/кг почвы [1, 2], то по поводу применения минерального азота единого мнения нет.

Данные об особенностях минерального питания сои в условиях Мордовии единичны [3], а исследования о влиянии минеральных удобрений и известки на продуктивность сои при их длительном применении не проводились.

**Материалы и методы.** Исследования проводились в длительном стационарном опыте в опытном поле Мордовского НИИ сельского

хозяйства. Здесь представлены результаты исследований за 1998–2001 гг. Опыт выполнен методом рендомизированных повторений и включал три фактора ( $3 \times 2 \times 5$ ). На делянках первого порядка изучалось действие известкования: 1 – без известкования с 1972 г.; 2 – внесение извести по 0,5 гидrolитической кислотности (г. к.); 3 – внесение извести по 1,0 г. к. На делянках второго порядка изучалась продуктивность культур в двух плодосменных севооборотах: 1 – ячмень + люцерна – люцерна 1 г. п. – люцерна 2 г. п. – люцерна 3 г. п. – люцерна 4 г. п. – пар – озимая пшеница – яровая пшеница – соя – яровая пшеница – соя; 2 – ячмень + коострец – коострец 1 г. п. – коострец 2 г. п. – коострец 3 г. п. – коострец 4 г. п. – пар – озимая пшеница – яровая пшеница – соя – яровая пшеница – соя. На делянках третьего порядка изучалось действие различных уровней минерального питания: 1 – без удобрений с 1972 г. (контроль); 2 – фосфорно-калийные удобрения ( $P_{45}K_{50}$ фон); 3 –  $P_{45}K_{50} + N_{30}$ ; 4 –  $P_{45}K_{50} + N_{45}$ ; 5 –  $P_{45}K_{50} + N_{60}$ . Общая площадь делянок первого порядка составляла 8 505 м<sup>2</sup> ( $42 \times 202,5$  м), второго – 4 252,5 м<sup>2</sup> ( $21 \times 202,5$  м), третьего – 157,5 м<sup>2</sup> ( $21 \times 7,5$  м), учетной – 85 м<sup>2</sup> ( $5 \times 17$  м). Опыт в натуре имел два поля, введенных последовательно, повторность трехкратная.

Известкование почвы проводили один раз за ротацию севооборота (первый раз осень 1989 г., 1990 г. и второй раз 1999 г., 2000 г.). Доза извести рассчитана по гидrolитической кислотности 0,5 г.к. – 5,0 т/га извести и 1,0 г.к. – 10,0 т/га извести; 1998 и 1999 гг. – девятый год действия извести; 2000 и 2001 гг. – первый год действия извести (повторное известкование). Минеральные удобрения в форме аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия вносили вручную под основную обработку почвы.

Почва участка – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый среднегумусный на желто-бурой делювиальной глине с содержанием в слое 0–25 см гумуса (по Тюрину)  $9,1 \pm 0,2$  %, общего азота (по Кьельдалю)  $-0,49 \pm 0,01$  %, подвижного фосфора и калия (по Кирсанову) – соответственно  $210 \pm 50$  и  $113 \pm 14$  мг/кг почвы. Гидrolитическая кислотность (по Каппену) равнялась  $8,8 \pm 1,1$  мг-экв/100 г почвы, сумма поглощенных оснований (по Каппену-Гильковичу)  $-30,6 \pm 0,8$  мг-экв/100 г почвы, степень насыщенности почвы основаниями –

$75 \pm 2$  %,  $pH_{kcl}$  (потенциометрически) –  $5,0 \pm 0,2$ .

Агротехника сои в опыте – рекомендованная для условий Мордовии. Норма высева – 500–550 тыс. всхожих семян. Инокуляцию семян сои активными штаммами клубеньковых бактерий проводили в день посева, ризоторфином производства Кузнецкой биофабрики. Сорт сои – Магева.

Уборку урожая проводили прямым комбайнированием методом поделяночного обмолота комбайном СК – 5 «Нива» со специальным приспособлением для сбора малой массы зерна. Статистическая обработка результатов исследований осуществлена с использованием дисперсионного и корреляционно-регрессионного методов анализа с привлечением пакета программ прикладной статистики «Stat» (версия 2,6, ИВЦ МарГУ, 1993).

**Результаты.** Метеорологические условия в годы проведения опытов были различными, но типичными для зоны неустойчивого увлажнения. 1998 г. характеризовался как засушливый, особенно в первую половину вегетации сои, 1999 г. – как острозасушливый в первую половину вегетации и как удовлетворительный – во вторую (цветение–молочная спелость зерна). 2000 г. прохладный и избыточно увлажненный, 2001 г. – теплый с небольшим количеством осадков. В 1998, 1999, 2000 и 2001 гг. гидротермический коэффициент (ГТК) за период вегетации при средней многолетней норме 1,10 составил 0,60, 0,89, 1,25 и 1,05 соответственно.

В 1998 – 1999 гг. соя в плодосменных севооборотах возделывалась восьмой культурой. Урожайность сои в обоих экспериментальных севооборотах была практически одинаковой (см. таблицу).

В среднем по опыту известкование почвы по 0,5 г. к. повышало продуктивность зерна сои на 0,11 т/га, по 1,0 г. к. – на 0,07 т/га, наиболее существенной прибавка (0,15 т/га) была на фоне известкования почвы по 0,5 г. к. в севообороте с люцерной.

Сбор зерна сои в вариантах с внесением фосфорно-калийных удобрений по сравнению с контролем был выше на 0,09 т/га (8 %). На вариантах с внесением азотных удобрений в составе полного минерального удобрения, прибавки урожая зерна сои к фосфорно-калийному варианту составили 0,24 – 0,35 т/га (18–27 %).

## Влияние известкования и минеральных удобрений на урожайность зерна сои

Удобрение (С)	Продуктивность, т/га, по годам					
	1998 г.	1999 г.	среднее за 1998–1999 гг.	2000 г.	2001 г.	среднее за 2000–2001 гг.
<b>Севооборот с люцерной (В<sub>1</sub>)</b>						
<b>Без известкования (А<sub>1</sub>)</b>						
Без удобрений	1,08	1,28	1,18	1,73	0,91	1,32
P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,12	1,29	1,21	1,96	0,91	1,43
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,27	1,66	1,47	1,90	1,01	1,46
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,24	1,76	1,50	1,84	1,03	1,44
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,27	1,75	1,51	1,83	1,03	1,43
<b>Известкование по 0,5 г. к. (А<sub>2</sub>)</b>						
Без удобрений	1,12	1,31	1,22	1,82	0,97	1,40
P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,42	1,27	1,35	1,98	0,90	1,44
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,44	1,79	1,61	1,97	1,18	1,58
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,45	1,95	1,70	1,92	1,08	1,50
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,51	1,94	1,73	1,93	1,13	1,53
<b>Известкование по 1,0 г. к. (А<sub>2</sub>)</b>						
Без удобрений	1,02	1,24	1,13	2,08	0,98	1,53
P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,27	1,37	1,33	2,02	1,01	1,52
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,28	1,71	1,50	2,08	1,09	1,59
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,34	1,84	1,59	1,96	1,01	1,49
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,34	1,94	1,64	1,96	1,02	1,49
<b>Севооборот с кострцом (В<sub>2</sub>)</b>						
<b>Без известкования (А<sub>1</sub>)</b>						
Без удобрений	1,20	1,17	1,18	1,92	0,79	1,36
P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,27	1,25	1,26	1,94	0,85	1,39
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,22	1,72	1,47	1,88	0,94	1,41
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,26	1,77	1,52	2,09	1,01	1,55
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,20	1,88	1,54	1,92	1,06	1,49
<b>Известкование по 0,5 г. к. (А<sub>2</sub>)</b>						
Без удобрений	1,10	1,30	1,20	1,92	0,88	1,40
P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,21	1,33	1,27	2,03	0,88	1,45
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,37	1,59	1,48	2,04	1,02	1,53
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,48	1,77	1,63	1,92	0,97	1,45
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,46	1,95	1,70	1,95	1,11	1,54
<b>Известкование по 1,0 г. к. (А<sub>2</sub>)</b>						
Без удобрений	1,18	1,29	1,24	2,01	0,87	1,44
P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,25	1,25	1,25	1,89	0,85	1,37
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,35	1,80	1,57	2,11	0,96	1,54
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,34	1,80	1,57	1,97	1,05	1,51
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>50</sub>	1,40	1,87	1,64	1,95	1,09	1,52
Среднее	1,28	1,63	1,44	1,98	0,99	1,49
HCP <sub>05</sub> ч. р.	0,17	0,18	0,12	0,21	0,18	0,13
(А)	0,05	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	0,04	0,05	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	0,03
(В)	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	0,03	0,02
(С)	0,06	0,07	0,05	0,06	0,04	0,04

В 2000 – 2001 гг. соя в севооборотах возделывалась десятой культурой. В среднем за два года известкование почвы дозой по 0,5 и 1,0 г. к. повышало продуктивность зерна сои на 0,05 и 0,07 т/га соответственно, но более высокий эффект от известкования был получен в севообороте с люцерной. При использо-

вании азота в составе полного минерального удобрения в севообороте с кострцом прибавки урожайности к фосфорно-калийному фону составили 0,09 – 0,12 т/га (6 – 9 %), а в севообороте с люцерной – 0,02–0,08 т/га (1–3 %). Полученные данные свидетельствуют, что продуктивность культуры сравнительно мало

зависела от внесения азотного удобрения и что при благоприятных условиях для деятельности бобово-ризобиального симбиоза соя не нуждается в применении азотного удобрения.

**Выводы.** Полученные данные свидетельствуют о том, что в неблагоприятных условиях для бобово-ризобиального симбиоза применение азотных удобрений в составе полного минерального обеспечивает существенный рост урожайности сои, а в благоприятных вызывает некоторое снижение продуктивности культуры. В условиях обязательной инокуляции семян активными штаммами клубеньковых бактерий рекомен-

дуемая доза внесения минеральных удобрений N<sub>0-30</sub> P<sub>45</sub> K<sub>50</sub>

#### Литература

1. Бейч, А.В. Перспектива производства сои в Западной Сибири/ А.В. Бейч//Земледелие. 2003. – С. 24.
2. Смолянинов, В.В. Особенности агротехники сои / В.В. Смолянинов, В.П. Деревянский // Технические культуры. – 1992.– 4, 5, 6. – С.19 – 20.
3. Смолин, Н.В. Влияние средств химизации и соломы на баланс гумуса в зерновом севообороте на черноземе выщелоченном / Н.В. Смолин // Агрохимия.–1998. – № 1. – С. 21 – 27.

УДК 633.11. «324»: 631.527

А.Ф. Сухоруков, д-р с.-х. наук;  
В.А. Киселев, канд. с.-х. наук;  
А.А. Сухоруков, канд. с.-х. наук,  
ГНУ Самарский НИИСХ им. Н.М. Тулайкова,  
samniish@samtel.ru

## РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ В САМАРСКОМ НИИСХ

*Представлены результаты сравнительного анализа урожайности 10 сортов озимой пшеницы Самарского НИИСХ. Показана вариабельность урожайности и элементов структуры урожая. Установлено, что сорта Безенчукская 380, Светоч, Безенчукская 790 в 2010 г. (Гидротермический коэффициент периода возобновления весенней вегетации – колошение – 0,38, колошение – полная спелость – 0,04) превысили среднюю по сортам урожайность на 9,1, 15,9, 29,9 % соответственно, что объективно характеризует уровень их засухоустойчивости.*

*These are presented the results of comparative analysis of 10 winter wheat varieties productivity in Samarsk RIA. It is shown variability of productivity and elements of harvest structure. It is established that the varieties Bezenchukskaya 380, Svetoch, Bezenchukskaya 790 exceeded the average variety productivity on 9.1 %, 15.9 %, 29.9 % simultaneously, which objectively characterizes their drought resistance level.*

**Ключевые слова:** озимая пшеница, сорт, урожайность, засухоустойчивость, масса 1000 семян, количество зерен в колосе.

**Keywords:** winter wheat, variety, productivity, drought resistance, 1000 seeds weight, seed quantity in a ear.

**Введение.** Климат Среднего Поволжья характеризуется нестабильной по годам и периодам вегетации сельскохозяйственных растений суммой осадков и температурой воздуха. Благоприятные годы чередуются с засушливыми и острозасушливыми. По данным Е.С. Улановой и А.И. Страшной [4], повторяемость очень сильных засух (ГТК≤0,3) и сильных засух (ГТК≤0,6) в областях Среднего Поволжья (Самарская, Ульяновская, Пензенская области) составляет в мае – от 34 до 38 %, в июне – от 20 до 30 %, в июле – от 14 до 30 %, а в среднем за май-июнь – от 22 до 26 %.

Сильные засухи охватывают очень большие территории и продолжаются в ряде случаев в течение двух-трех месяцев подряд. В 2010 г. сильная засуха в Поволжье продолжалась пять месяцев подряд.

Засуха в Поволжье вызывает резкое снижение урожайности и валовых сборов зерна. Так, в 1957, 1967, 1975, 1977, 1981, 1995, 1998, 2006, 2010 гг. средняя урожайность озимой пшеницы в Самарской области была в три, а в степных районах в пять-семь раз ниже, чем в благоприятных 1978 и 1983 гг. Валовой сбор зерна в Самарской области в острозасушливом 2010 г. снизился по сравнению с благоприятными годами в восемь раз.