

Отзыв на диссертационную работу  
**Имашева Ильдара Гарифулловича**  
**«Оптимизация минерального питания проса на основе почвенно-  
растительной диагностики на светло-каштановой  
почве Саратовского Заволжья»**  
на соискание ученой степени кандидата

**сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.04 — агрохимия**

Низкая урожайность проса в условиях Саратовского Заволжья в значительной степени обусловлена недостаточно разработанной технологией возделывания этой культуры, главным звеном которой должно быть применение удобрений. Исследований по изучению эффективности удобрений под просо в этом регионе проведено недостаточно или они отсутствуют, поэтому актуальность работы, выполненной И.Г. Имашевым, не вызывает сомнений.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые на светло-каштановой почве Саратовского Заволжья установлены оптимальные уровни содержания в почве и растениях основных элементов питания на основе корреляционных зависимостей между содержанием в почве доступных форм азота и фосфора, а также концентрацией этих элементов питания в растениях проса с его урожайностью.

Теоретическая и практическая значимость работы Закономерности изменения агрохимических параметров светло-каштановой почвы, установленные в процессе проведения исследований, позволили обосновать методы расчета доз удобрений для оптимизации системы их применения, а также сделать возможной их корректировку в соответствии с концентрацией элементов питания в растениях на ранних этапах их развития.

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, 7 глав экспериментальной части, заключения, предложений производству, списка используемой литературы и приложений.

В главе 1. «Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна (литературный обзор)» показано важное значение проса в связи с его

использованием на пищевые цели и получения корма для сельскохозяйственных животных, особенно птицы, возможности использования проса в качестве страховой культуры, ее засухоустойчивость. Описаны биологические особенности проса, требовательность к теплу, влаге, чистоте полей, питательным веществам. Большое место отведено анализу опыта применения минеральных удобрений под просо, их влияния на урожайность и качество зерна в ряде регионов страны, но более всего в условиях Поволжья.

Обобщение результатов этих исследований показало высокую эффективность минеральных удобрений, необходимость их дифференцированного применения под просо, но, в тоже время, авторами не обнаружено работ по этому вопросу на светло-каштановой почве Саратовского Левобережья.

В главе 2 «Методика исследований и условия проведения опытов» описаны объекты исследований сортов проса Саратовское 104, почва светло-каштановая, тяжелосуглинистая; схема опыта. Внесение удобрений проводили под основную обработку почвы и в рядок при посеве. Наблюдения и учеты, соответствуют современным методикам. Дана характеристика климата в зоне проведения опытов, погодные условия в годы выполнения исследований с мая по сентябрь.

В главе 3 «Влияние удобрений на продуктивность проса» установлено, что применение азотнофосфорных удобрений способствовало удлинению межфазных периодов и в целом вегетации проса, только фосфорных — уменьшению. В среднем за 2011-2013 гг. максимальная высота растений проса достигнута при использовании удобрений в дозе  $N_{90}P_{60}$ . Полевая всхожесть под влиянием удобрений снижалась, но количество растений к уборке существенно возрастало. Азот оказал большее положительное влияние, чем фосфор. Наибольшее и примерно одинаковое повышение сухой массы растений дало применение удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}$ ,  $N_{90}P_{60}$  и расчетной около 1,40 г. по сравнению с 2,92 г. на контроле. Темп прироста был самым высоким в фазы трубкование-выметывание.

Анализ урожайности проса свидетельствует о первостепенном значении



азотных удобрений. Фосфорные удобрения играли меньшую роль, а внесение калия не оказало влияния на урожайность проса. Структура урожая (таблица 9, стр. 57) показывает, что его повышение обусловлено увеличением массы 1000 семян и продуктивной кустистости. Однако в этот анализ почему-то не входит такой важный показатель, как масса зерна в метелке.

Автором установлено, что на варианте с расчетной дозой удобрений окупаемость 1 кг. удобрений выше, чем на других вариантах с наибольшей урожайностью. Содержание протеина в зерне проса более всего повысилось при внесении максимальной дозы азота, а жира — при расчетной. Установлена тесная зависимость между содержанием протеина в зерне и  $N-NO_3$  в почве. На варианте с наибольшей урожайностью коэффициент водопотребления значительно ниже, чем на других и на 31 % меньше, чем на контроле (таблица 14). Вызывает сомнение одинаковый расход почвенной продуктивной влаги на всех вариантах опыта -  $1173 \text{ м}^3/\text{га}$ . Ведь разница в урожае зерна по сравнению с контролем достигла 45,1; а соломы - 44,2%. Расход влаги, по-видимому, тоже увеличивался.

На стр. 68-69 представлены выводы, которые можно отнести к предварительным, поскольку далее следуют глава 4 «Почвенная диагностика...», глава 5 «Растительная диагностика...», глава 6 «Химический состав урожая...» и др. с этими результатами необходимо было увязать развитие растений, урожайность и качество продукции.

Интересны данные по последствию удобрений на урожайность подсолнечника в 2013 г. Они свидетельствуют об очень важной роли не только фосфорных, но и азотных удобрений во второй год после внесения.

В главе 4.2 «Почвенная диагностика минерального питания проса» на рисунке 14, в таблице 16 и приложениях 21,22,23 приведены данные о содержании нитратного азота в почве. Они свидетельствуют об очень близких значениях этого показателя по каждому варианту в разные годы, а также о влиянии него удобрений. Так, например, на расчетном варианте увеличение содержания  $N-NO_3$  по сравнению с контролем в относительном выражении в 2011 году



составило 72,8, в 2012 -72,5, а в 2013- 73,3 %. Очень мало изменилось содержание нитратного азота в почве как на контроле, так и на вариантах с удобрениями в разные годы и в течение вегетации проса. Практически одинаковыми во все годы исследований были и темпы уменьшения количества  $N-NO_3$  в почве от всходов до уборки(рис.15 стр. 74, приложения 21,22,23) к сожалению автор не объяснил причины такой стабильности при очень больших различиях температуры и влажности в течение вегетационного периода в разные годы (таблица 1,2).

Коэффициент детерминации содержания  $N-NO_3$  в почве от удобрений равен практически единице — 0,989 (стр.74). Для полевых опытов это уникально высокая точность. Также в очень тесной зависимости от содержания  $N-NO_3$  в почве в посев-кущение находилась урожайность проса -  $R=0,936-0,941$ . Она позволила определить оптимальные уровни содержания  $N-NO_3$  в почве при различной урожайности. Сделан расчет нормативов затрат удобрений на содержание единицы  $N-NO_3$  в почве.

Исходное содержание подвижного фосфора в почве к посеву проса в 2011-2013 годах находилось узких пределах, на контроле - 13,3-14,3 мг/кг почвы(Приложение 24,25,26, рисунок 18, таблица 20) оно мало изменялось по годам и на вариантах с удобрениями - при использовании расчетной дозы максимум на 0,9 мг/кг при среднем показателе за три года в 21,7 мг/кг. Столь же слабыми были изменения по годам в течение всей вегетации проса. Рассчитаны нормативы затрат удобрений на содержание  $P_2O_5$  в почве, зависимости урожая зерна проса от содержания подвижного фосфора в почве, оптимальные уровни содержания  $P_2O_5$  в почве при различной урожайности.

В главе 5 «Растительная диагностика» показано влияние удобрений на содержание азота и фосфора в сухом веществе растений в течение вегетации. При этом максимальное увеличение концентрации азота по сравнению с контролем в кущение составило 15,2, в трубкование-15,0, в выметывание -15,5, в молочно-восковую спелость — 15,0%; фосфора: -в кущение -40,7; в трубкование-41,3; в выметывание -40,6; в молочно-восковую спелость —41,2 %.



Определены затраты удобрений на увеличение содержания единицы азота и фосфора в растениях, а также оптимальное содержание этих элементов в сухом веществе в кущение и трубкувание для получения разной урожайности: азота в трубкувание от 2,02 % при урожайности 1,0 т/га до 2,38% при 2,5 т/га; фосфора соответственно от 0,42 до 1,02 %. Такой разрыв по фосфору представляется сомнительным. Где же «эффект разбавления»?

Показан химический состав зерна и соломы проса и вынос NPK с урожаем. В том числе на единицу продукции. Установлено, что в наибольшей степени под влиянием удобрений повышается удельный вынос фосфора- на 35,7 % к контролю, в меньшей азота- на 15,3 % и еще меньше калия — на 9,8 %.

На основе зависимостей урожайности с выносом элементов питания определены параметры выноса NP для расчетов доз удобрений на планируемую урожайность: по азоту с 30,7 кг/ т зерна при урожайности 1,0 т/га до 38,5 кг/т при 2,5 т/га; по фосфору соответственно с 6,2 до 13,6 кг/т.

Рассчитан коэффициент использования N и P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> из почвы и удобрений.

В главе 7 показано, что наибольший энергетический КПД получен при внесении фосфорных удобрений в рядки в дозе 10 кг/га, а рентабельность - при внесении N<sub>30</sub> и P<sub>10</sub> в рядки. Среди вариантов с наибольшей урожайностью высокая рентабельность получена на расчетном варианте. К сожалению не определена себестоимость продукции и все экономические показатели на контроле.

В заключении приведены все основные положения, сформулированные во всех главах экспериментальной части диссертации.

Обобщая материал, представленный в диссертации в целом необходимо отметить следующее:

Литературный обзор вполне соответствует тематике исследований, содержит достаточное количество сведений о биологических особенностях проса, значении удобрений и показывает целесообразность изучения этого вопроса в регионе, свидетельствующую о хорошей эрудиции автора, экскурс в литературу в ряде разделов экспериментальной части вполне уместен и дополняет общую

картину. Автором освоены основные методики исследований, необходимые для проведения эксперимента и его анализа на современном уровне. Задачи исследований, намеченные на странице 8, полностью реализованы. Выполнен очень большой объем экспериментальной работы в полевых и лабораторных условиях, все необходимые наблюдения, учеты и химические анализы почвенных и растительных образцов сделаны.

Особое место в работе занимает математическая обработка данных урожайности, качества продукции, содержания элементов питания и ряда других материалов эксперимента: дисперсионный и корреляционный анализ, определение окупаемости удобрений прибавкой урожайности, нормативы затрат удобрений на содержание N и P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в почве, их оптимальные уровни. Найдены коэффициенты использования азота и фосфора из почвы и удобрений. Все это свидетельствует о высоком уровне подготовки Имашева И.Г. как современного специалиста в области агрохимии.

Достоверность полученных результатов подтверждена современными методиками проведения опытов, большим объемом наблюдений и учетов, их статистической обработкой. Работа прошла необходимую апробацию на научных конференциях и в печати. Заключение и предложение производству вполне обоснованы, вытекают из полученных результатов. Автореферат содержит все основные положения диссертационной работы, полностью на них основан.

В целом эта работа написана грамотно и хорошо оформлена. Однако к диссертации есть и определенные замечания и вопросы.

1. Не указывается, где выполнены анализы почвы и растений.
2. Чем объяснить такую слабую вариабельность практически всех показателей содержания элементов питания в почве и растениях и влияния удобрений на урожайность проса по годам исследований?
  - а) Перед посевом проса на контроле содержание N-NO<sub>3</sub> - в пределах 10,3-11,6, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 13,3-14,3 мг/кг почвы. Во все остальные фазы вегетации максимальное отклонение от среднего за 2011-2013 года по нитратному азоту составляло 0,4-1,



0; по фосфору -0,6-0,7 мг/кг почвы. Увеличение содержания N-NO<sub>3</sub> в почве под влиянием удобрений также было практически одинаковым. Так на варианте с расчетной дозой по сравнению с контролем к посеву по азоту оно составило в 2011 г. -72,8, в 2012 г.- 72,5, в 2013 г.- 73,3%, по фосфору соответственно 56,4-56,0-55,9 %.

б) Максимальное увеличение концентрации азота в сухом веществе растений под влиянием удобрений по сравнению с контролем в среднем за 2011-2013 года в кущение составило 15,2, в трубкование-15,0, выметывание-15,5, молочно-восковая спелость-15,0%, фосфора соответственно 40,7-41,3-40,6 -41,2 %.

в) В разные годы это происходит при существенных изменениях температуры в отдельные месяцы вегетации проса до 2,9-4,4 ° С. А количество осадков различалось в июне-августе в 2,7-1,6-4,2 раза. Не исключена вероятность и значительных колебаний в пестроте полей.

3. Почему детерминированность содержания N-NO<sub>3</sub> в почве от применения удобрений и содержания протеина в зерне проса от содержания N-NO<sub>3</sub> в почве оказалась практически стопроцентной.( R=0,989, стр 74, R= 0,975-0,983, таблица 12)?

4. Чем объяснить столь высокую во все годы исследований точность полевых опытов, например в 2012 — 0,35, а в 2013 - 0,27 % ?

5. Расход почвенной продуктивной влаги на всех вариантах опыта был одинаковым -11,73 м<sup>3</sup> (таблица 14), но различия в урожайности зерна достигали 45, а массы соломы-44%. Разве водопотребление при этом не изменялось?

6. Размещение глав 4 и 5 после анализа урожайности и качества продукции представляется не совсем логичны. Более оправданным было бы, по видимому, привести данные по содержанию элементов питания в почве и растениях перед описанием влияния удобрений на всхожесть семян, рост и развитие растений, а затем урожайность и качество зерна.

7. Часто повторяющийся стилистический недостаток-«удобренный вариант». Удобрят почву, растения, культуру, а не варианты. Лучше «на вариантах с применением удобрений».

Несмотря на отмеченные недостатки и замечания по актуальности, новизне, тщательности анализа и глубине проработки литературы по избранной теме, объему и качеству выполненных исследований, их методическому уровню, теоретической и практической значимости полученных результатов, обоснованности выдвинутых положений диссертация Имашева Ильдара Гарифулловича «Оптимизация минерального питания проса на основе почвенно-растительной диагностики на светло-каштановой почве Саратовского Заволжья» соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук по специальности 06.01.04 — агрохимия, а ее автор достоин присуждения искомой степени.

ФГБОУ ВПО Донской государственный  
аграрный университет,  
Зав. каф. агрохимии и садоводства,  
доктор с.-х. наук, профессор,  
Заслуженный деятель науки РФ



Агафонов Евгений Васильевич

346493 Ростовская область,  
пос. Персиановский Октябрьского р-на  
ул. Университетская, 3, 8-863-60-3-55-50  
[evanovozol@yandex.ru](mailto:evanovozol@yandex.ru)

6 сентября 2016 г.

Подпись профессора Агафонова Е.В. заверяю,  
Секретарь ученого совета ДонГАУ, доцент

Мажуга Г.Е.

