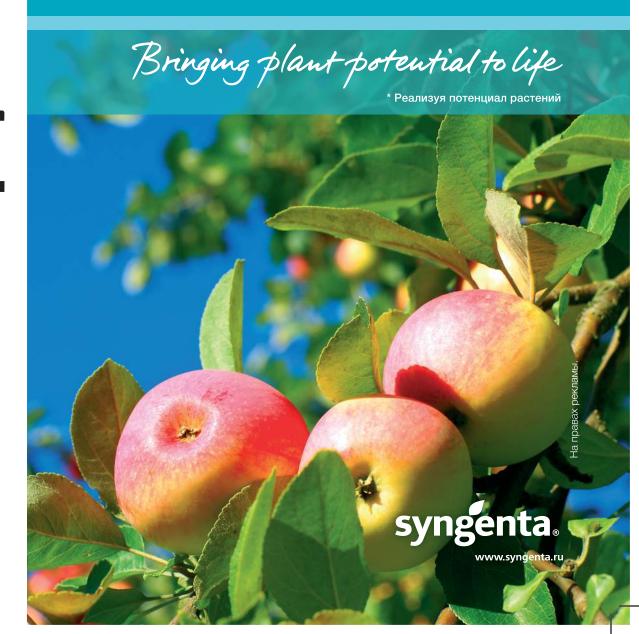
7.2012

«Сингента» помогает

ПОВЫШАТЬ продуктивность плодовых культур.

Реализуя потенциал растений, мы улучшаем качество жизни, здоровья и защищаем окружающую среду.





### Универсальный гербицид сплошного действия.

Действующее вещество: глифосат в виде изопропиламинной соли, 360 г/л.



- полное уничтожение всех видов сорняков, в том числе злостных
- эффективен во всех диапазонах температур, при которых растения сохраняют жизнеспособность
- необходим к применению на полях, подверженных эрозии
- может использоваться как десикант на зерновых и технических культурах
- позволяет снизить затраты на ГСМ



ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

#### СОДЕРЖАНИЕ

#### **CONTENTS**

**FERTILITY** 

# **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЛИ И СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

Власенко А.Н., Добротворская Н.И. Опыт проектирования адаптивноландшафтных систем земледелия в Западной Сибири

**Беляков А.М., Беликина А.В.** Оптимизация структуры посевных площадей в Волгоградской области

Полякова Н.В., Платонычева Ю.Н, Берчук А.В., Зименкова И.С. Приемы использования залежи

под пашню

# USE OF SOIL AND AGRICULTURE SYSTEMS

Vlasenko A.N., Dobrotvorskaya N.I. Experience of adaptive-landscape systems' design in West Siberia

**Belyakov A.M., Belikina A.V.**Optimization of sowing lands structure in Volgograd region

Polyakova N.V., Platonycheva Y.N., Berchuk A.V., Zimenkova I.S. Examples of fallow lands use as a

9 plowed field

#### ПЛОДОРОДИЕ

**Нечаев Л.А., Коротеев В.И.**Известкование почв в Орловской области

ооласти
Уваров Г.И., Карабутов А.П.,
Соловиченко В.Д. Способы
стабилизации коллоидного
комплекса чернозема типичного
Агафонов Е.В., Громаков А.А.,
Максименко М.В. Применение
комплексных удобрений и азотной
подкормки под озимую пшеницу
Болиева З.А., Гериева Ф.Т.
Цеолитсодержащие глины
повышают качество клубней
картофеля

# Nechaev L.A., Koroteev V.I. Soil liming in Orel region

Uvarov G.I., Karabutov A.P., Solovichenko V.D. Approaches to stabilization of colloid complex of 14 typical chernozem

Agafonov E.F., Gromakov A.A., Maksimenko M.V. Application of complex fertilizers and nitric additional

16 fertilizing in winter wheat crops Bolieva Z.A., Gerieva F.T. Zeolitecontaining clays improves potato bulbs quality

11

#### ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

# Воронцов В.А., Вислобокова Л.Н., Скорочкин Ю.П. Системы основной обработки чернозема в Тамбовской области Шабаев А.И., Жолинский Н.М., Демьянова Т.В., Цветков М.С., Янина С.М. Гребнекулисная обработка почвы под пшеницу в склоновых агроландшафтах

# SOIL CULTIVATION

Vorontsov V.A., Vislobokova L.N.,
 Skorochkin Y.P. Systems of chernozem principle treatment in
 19 Tambov region
 Shabaov A.L. Zholinskiy N.M.

Shabaev A.I., Zholinskiy N.M., Demianova T.V., Tsvetkov M.S., Yanina S.M. Ridge-windbreak row soil treatment for wheat cultivation at

22 slope agrolandscapes

#### Основан в 1939 г.

#### УЧРЕДИТЕЛИ:

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Российская академия сельскохозяйственных наук

Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии

ООО «Редакция журнала "Земледелие"

# **ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:**

А.Н. Власенко

А.А. Завалин

А.Л. Иванов

В.А. Иванов

А.Н. Каштанов

В.И. Кирюшин

В.В. Коломейченко

А.М. Лыков

М.А. Мазиров

И.Ф. Храмцов

П.А. Чекмарев

Г.Н. Черкасов

#### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

М.Г. Логвинова

#### РЕДАКЦИЯ:

М.Н. Гаврилова (научный редактор) Е.В. Карасева (дизайн и верстка) Е.М. Станевич (главный бухгалтер)

#### АДРЕС:

127434, Москва, а/я 9, Тел/факс 8(499) 976-11-93 (редакция, с 12 до 17 часов) Тел. 8 903 718 06 12 (главный редактор, с 9 до 21 часа) E-mail: zemledelie@mtu-net.ru www.jurzemledelie.ru

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещения и средств массовых коммуникаций. Свидетельство ПИ № 77-9212 от 27 июня 2001 г.

1 Земледелие № 7

Òèòóë..p65 1 25.09.2012, 14:47

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ОАО «Первая Образцовая типография» Филиал «Чеховский Печатный Двор» 142300, Московская область, г. Чехов, ул. Полиграфистов, д. 1 Сайт: www.chpk.ru E-mail: salas@chpk.ru Факс 8(496)726-54-10, Тел. 8(495)988-63-87.

Подписано в печать 26.09.12 Формат 84х108 1/16. Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,04. Усл. кр.-отт. 11,76. Заказ 1494. Цена 250 руб.

За содержание рекламных материалов ответственность несет рекламодатель. Перепечатка и любое воспроизведение материалов, опубликованных в журнале «Земледелие», возможны только с письменного разрешения редакции.

© "Земледелие". 2012.

Журнал «Земледелие» включен в Перечень российских рецензируемых научных журналов (Перечень ВАК), рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук (по агрономии и лесному хозяйству, а также биологическим наукам).

Информация об опубликованных статьях регулярно поступает в систему Российского индекса научного цитирования.

Аннотации статей, ключевые слова, информация об авторах на русском и английском языках, а также полнотекстовые версии статей находятся в свободном доступе в Интернете на сайте www.jurzemledelie.ru

#### полеводство и луговодство

Эседуллаев С.Т., Шмелева Н.В. Козлятник восточный в агроландшафтах Верхневолжья Уджуху А.Ч., Дзюба В.А., Скаженник М.А., Шевель С.А. Разработка технологии возделывания риса Батудаев А.П., Мальцев Н.Н., Коршунов В.М., Цыбиков Б.Б., Мальцева Т.В., Матханова Л.Н. Эффективность различных технологий возделывания овса на зерно в степной зоне Бурятии Дериглазова Г.М., Пыхтин И.Г. Влияние технологий разного уровня интенсивности на урожайность ярового ячменя Панков Д.М., Важов В.М.

Возделывание эспарцета с использованием пчелоопыления в Лесостепи Алтая Тарчоков Х.Ш. Изучение

прелшественников озимой пшеницы в Кабардино-Балкарии

#### FIELD CROPS

Esedullaev S.T., Shmeleva N.V. Eastern goat's-rue in agrolandscapes 25 of Upper-Volga regions

Udzhukhu A.Ch., Dzyuba V.A., Skazhennik M.A., Shevel S.A. Elaboration of rice cultivation

26 technology

Batudaev A.P., Maltsev N.N., Korshunov V.M., Tsybikov B.B. Maltseva T.V., Matkhanova L.N. Efficiency of different cultivation technologies of oats for grain in

29 steppe zone of Buryatia republic Deriglazova G.M., Pykhtin I.G. Influence of technologies with various intensity levels on spring barley yield

31 Panakov D.M., Vazhov V.M. Sainfoin cultivation with beepollination in Forest-Steppe zone of

34 Altai region Tarchokov Kh.Sh. Study of winter wheat predecessors in Kabardino-

37 Balkaria republic

#### СОРТА И СЕМЕНА

Суворова Ю.Н., Кузнецова Г.Н., Рабканов С.В. Особенности первичного семеноводства яровых рапса и сурепицы

Гулидова В.А., Зубкова Т.В. Испытания сортов и гибридов ярового рапса в Лесостепи ЦЧР

Елисеев С.Л., Яркова Н.Н.

Сортовые особенности формирования урожайности и посевных качеств семян яровых зерновых в Предуралье Бегун С.А., Якименко М.В.,

Тильба В.А. Роль молибдена в образовании клубеньков у некоторых сортов сои в контролируемых условиях Арутюнян Г.М. Влияние предпосевной обработки семян на урожай и качество табака в условиях Армении

Малкандуев Х.А., Ашхотов А.М., Малкандуева А.Х., Тутукова Д.А. Новый высокопродуктивный сорт озимой мягкой пшеницы

#### **GRADES AND SEEDS**

Suvorova Y.N., Kuznetsova G.N., Rabkanov S.V. Primary seed breeding peculiarities of spring rape 39 and spring winter cress

Gulidova V.A., Zubkova T.V. Tests of spring rape varieties and hybrids in

41 forest-steppe zone of Central chernozem region

Eliseev S.L., Yarkova N.N. Sectional peculiarities of yield formation and sowing characteristics of spring cereals seeds in the Pre-Urals

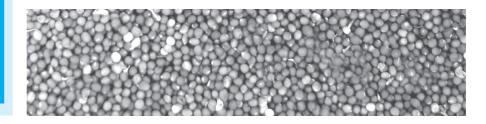
43

Begun S.A., Yakimenko M.V., Tilba V.A. Role of molybdenum in tubercles formation applied to some soya varieties in controlled conditions

45 Arutyunyan G.M. Influence of presowing seeds treatment on tobacco plants yield and quality in Armenia

Malkanduev Kh.A., Ashkhotov A.M., Malkandueva A.Kh., Tutukova D.A. New high-productive

48 variety of soft winter wheat



2

Òèòóë..p65 25 09 2012 14:47



УДК 631.58 (571.1)

## Опыт проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия в Западной Сибири

А.Н. ВЛАСЕНКО, академик РАСХН Н.И. ДОБРОТВОРСКАЯ, доктор сельскохозяйственных наук Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства E-mail: Anatoly vlasenko@ngs.ru

Описывается опыт проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия в ОПХ «Кремлевское» Коченевского района Новосибирской области. Технология проектирования базируется на новой основе, позволяющей интегрировать разноплановую информацию об агроэкологических условиях хозяйства в единой системе ГИС-проекта. Показаны особенности процедуры типизации земель хозяйства, оценки потенциальной продуктивности земель и разработки базовых элементов системы земледелия.

**Ключевые слова:** адаптивно-ландшафтные системы земледелия, проектирование, агроэкологическая оценка, типизация земель, ГИС-технологии.

История земледелия в Сибири насчитывает более пяти веков, однако массовое освоение земель началось в 50-60 гг. прошлого века, в период кампании по подъему целины. Именно в этот период земледелие столкнулось с экологическими проблемами (возникновение пыльных бурь, резкое снижение плодородия почв). В основу борьбы за сохранение плодородия легли идеи Т.С. Мальцева и А.И. Бараева, которые позднее были реализованы в системе почвозащитного земледелия.

Большую роль в развитии сельского хозяйства Сибири сыграли агрохимические методы повышения плодородия почв, а также научно обоснованные зональные системы земледелия. Однако с переходом страны к рыночной экономике, обострением экологических проблем,

развитием новых земледельческих технологий, бурным внедрением принципиально новой техники в производство зональные системы земледелия перестали удовлетворять потребности агропромышленного комплекса. Возникла необходимость в дифференцированных подходах к использованию земель в соответствии с принципами экологической целесообразности и экономической эффективности. Сегодня этим принципам в наибольшей степени соответствует концепция адаптивно-ландшафтного земледелия, развивающаяся в стране с конца 80-х годов под руководством академика РАСХН В.И. Кирюшина [1-4].

Территория Западной Сибири в силу континентальности климата характеризуется значительной контрастностью природных условий: резкими сезонными и суточными сменами температур, неравномерностью выпадения осадков, комплексностью почвенного покрова, в котором черноземные почвы соседствуют с солонцовыми и солодями. Поэтому при проектировании систем земледелия большая роль принадлежит процедуре агроэкологической типизации земель.

Учеными нашего института разработан проект адаптивно-ландшафтной системы земледелия для ОПХ «Кремлевское» Коченевского района Новосибирской области. Площадь этого хозяйства - 16,9 тыс. га, из них 10,3 тыс. га занято полевыми севооборотами. На предыдущих этапах здесь была определена обоснованная специализация на зерновое производство (семеноводство) и мясомолочное скотоводство. В этом хозяйстве есть все возможности для реализации адаптивно-ландшафтного подхода к формированию систем земледелия, ориентированных на

решение экологических проблем. В основе проекта лежит глубокая и всесторонняя оценка агроэкологических условий на территории хозяйства, проведенная с использованием ГИС-технологий.

Применение новых методов проектирования требует особой подготовки исходной информации: определения необходимого и достаточного уровня детализации территории хозяйства, точности данных, структурирования информации и т.д. Важное условие подготовки исходной информации - обеспечение полного соответствия данных разных блоков проекта систем земледелия, что позволяет применять автоматизированные программы для расчета вариантов и их оптимизации при смене исходных условий (цен на продукцию, сырье, погодных условий, уровня интенсификации и т.д.) [5]. Это условие выполняется посредством координатной привязки информации к конкретным участкам.

Основными блоками нашего проекта являлись: блок агроэкологической оценки и типизации земель, блок организации и размещения севооборотов, блок технологий (система обработки почвы, определение уровней интенсификации производства, системы удобрения и защиты растений).

Обширная и разноплановая информация об экологических условиях хозяйства была обобщена, структурирована и визуализирована в виде цифровой модели местности (ЦММ) – многослойной тематической карты хозяйства, содержащей такие слои, как топография с нанесенными на нее линиями рельефа, карта элементов рельефа с характеристиками уклонов, почвенная карта, карты растительности, засоления почв, уровня грунтовых вод.

На основе сопоставления тематических карт была создана электронная карта структуры почвенного покрова, которую можно также назвать картой элементарных ареалов агроландшафта (ЭАА [3]) или видов земель. База данных такой карты содержит информацию о геохимичес-

25 09 2012 14:41

Земледелие №7 2012

3

Èñiïlëüçîâàíèå çåìëè.p65 3

ком статусе выделенного ареала, наличии в нем факторов, лимитирующих продуктивность сельскохозяйственных культур, рациональном способе использования (тип угодий, набор сельскохозяйственных культур, тип севооборота), мероприятиях по улучшению данных видов земель. При общности перечисленных характеристик виды земель объединялись в агроэкологические типы и создавался новый слой с картой «Типы земель».

В ОПХ «Кремлевское» было выделено десять агроэкологических типов земель: 1 - автоморфные и автоморфно-полугидроморфные, 2 - полугидроморфные слабоэрозионные с линейной эрозией, 3 - полугидроморфные слабоэрозионные с плоскостной эрозией, 4 – слабопереувлажненные (полугидроморфные), 5 - среднепереувлажненные (гидроморфно-полугидроморфные), 6 -

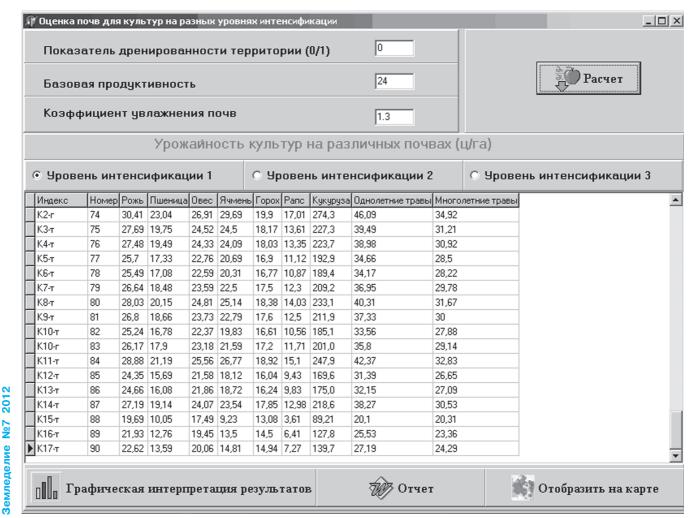
сильнопереувлажненные (гидроморфные), 7 - гидроморфно-полугидроморфные солонцеватые, 8 - гидроморфно-полугидроморфные солончаковатые и солончаковые, 9 - гидроморфные солонцеватые, солончаковатые и солончаковые, 10 - заболоченные.

Границы ареалов этих типов земель на местности идентифицировались по элементам рельефа и границам соответствующих почвенных контуров. Как правило, они более крупные, чем контуры типов почв, а количество контуров значительно меньше по сравнению с количеством контуров почвенной карты. В частности, почвенная карта ОПХ «Кремлевское» (М 1:25000) содержит 856 контуров, а карта типов земель лишь 120. База данных карты «Типы земель» содержит количественные показатели в виде коэффициентов сложности, контрастности и неоднородности почвенного покрова полученных выделов. Для расчета этих показателей использовались морфометрические характеристики всех почвенных контуров. Эта весьма объемная при ручном сканировании задача легко выполняется в программном графическом пакете, в частности MapInfo, с помощью процедуры SQL-запроса.

Для вычисления коэффициента контрастности в базе данных проекта «Справочные данные» размещается матрица признаков почв, градуированных по степени проявления каждого свойства из определенного заранее перечня агрономически важных свойств.

На фоне карты типов земель организован слой «Производственные участки», который получен путем картографирования существующего в хозяйстве землеустройства. Характеристики данного слоя - сведения

Рис. 1. Расчет урожайности сельскохозяйственных культур для почвенных разновидностей или комплексов (графа «Индекс»)



4



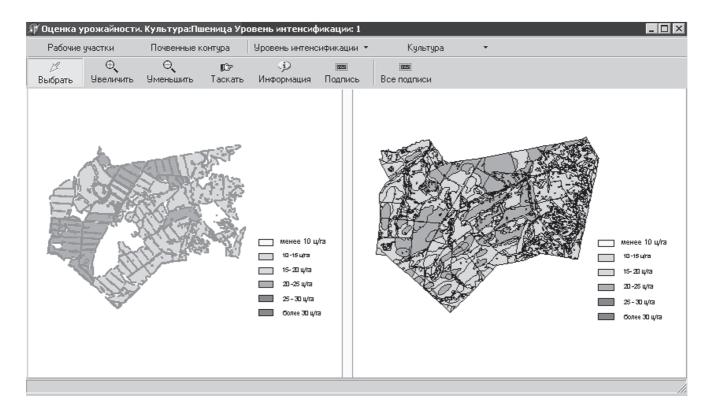


Рис. 2. Картограмма урожайности пшеницы по почвенным контурам и рабочим участкам на первом уровне интенсификации производства

о площади участка, длине гона, уклоне поверхности, каменистости и др. В результате была получена карта рабочих участков, дифференцированных в зависимости от базовых агроэкологических условий хозяйства, отражающих воздействие нерегулируемых или ограниченно регулируемых факторов продуктивности земель.

Следующим шагом, необходимым при агроэкологической оценке земель, стало определение потенциальной продуктивности почвенного покрова полученных участков применительно к основным сельскохозяйственным культурам, выращиваемым в хозяйстве. В данном проекте использовался экспертный метод оценки сравнительной продуктивности почв и земель [6, 7]. В основе алгоритма оценки продуктивности рабочих участков лежит процедура многомерного ранжирования почвенных объектов по их свойствам: от лучших значений данного свойства для данной культуры к худшим. В расчет принималось 11 важных свойств почв, в том числе содержание гумуса, рН, гранулометрический состав, емкость катионного обмена. Учитывался вес признака-свойства,

показывающий степень его важности для возделывания культуры. Таблица урожайности культур на разных типах почв размещалась в справочной таблице базы данных, а в среде ГИС рассчитывалась для рабочих участков с учетом структуры почвенного покрова (рис. 1) и отражалась в виде картограмм урожайности (puc. 2).

Задача размещения культур и планирования севооборотов на территории хозяйства решается следующим образом.

В справочную базу данных вводится таблица основных типов полевых и кормовых севооборотов, рекомендуемых научными учреждениями, а также таблица поправочных коэффициентов к урожайности культуры в зависимости от предшественника. Учет этих факторов позволяет получить величину среднемноголетней продуктивности севооборота на данном типе земель при определенном уровне интенсификации.

В процесс моделирования было включено 12 видов севооборотов. Лучшими по продуктивности севооборотами на первом и четвертом типах земель (автоморфные и слабопереувлажненные) являются: 1) пар - пшеница - горох - пшеница ячмень; 2) многолетние травы (два года) - пшеница - горох - пшеница. Их продуктивность при экстенсивном уровне производства составила 25-30 ц корм. ед., при интенсивном – до 40-45 ц корм. ед. с 1 га севооборотной площади. Однако на четвертом типе земель, из-за более поздних сроков наступления физической спелости почвы, необходимо применять современные посевные комплексы для своевременного проведения технологических операций.

На пятом и седьмом типах земель (гидроморфно-полугидроморфные и гидроморфно-полугидроморфные солонцеватые) наиболее продуктивным оказался севооборот однолетние травы - зерновые (ячмень, овес) + многолетние травы - многолетние травы (четыре года). На третьем типе земель предпочтительны кормовые зернотравяные севообороты с обязательным проведением противоэрозионных мероприятий. Восьмой тип может использоваться под кормовые севообороты с многолетними солеустойчивыми травами, девятый – под улучшенные сенокосы и пастбища ограниченного пользования, второй, шестой и десятый типы

5

Èñiîëüçîâàíèå çåìëè.p65 25 09 2012 14:41 земель следует оставить под водоохранную зону.

Необходимо отметить, что при существующем землеустройстве в ОПХ «Кремлевское» на некоторых полях в состав почвенного покрова входят земли, относящиеся к первому (автоморфные с черноземами выщелоченными) и седьмому типам (гидроморфно-полугидроморфные солонцеватые с черноземно-луговыми солонцеватыми почвами). Эти почвы существенно различаются не только физическими свойствами и уровнем плодородия, но и технологическими параметрами. Неоднородность почвенного покрова обусловлена очень крупными размерами производственных полей (500-600 га), для которых трудно подобрать однородные по ландшафтным и агрохимическим характеристикам участки. Неоднородность почвенных условий приводит к пестроте в урожайности, ухудшению качества продукции и, как следствие, снижению усредненных показателей продуктивности. Кроме того, уравнительный характер проведения технологических, особенно агрохимических мероприятий на всей площади поля ведет к неоправданным затратам.

В адаптивно-ландшафтной системе земледелия эта проблема решается двумя путями: выведением контрастных участков в иной тип использования и дифференциацией технологий применительно к участкам с различными условиями в границах одного поля. Нами было предложено некоторое изменение границ полей, приведение их в соответствие с границами агроэкологических типов земель. Рекомендовано вывести изпод зерновых культур под многолетние травы 978 га переувлажненных, солонцеватых, солончаковатых или сильно расчлененных участков.

Дальнейшее проектирование сводится к формированию базовых элементов систем земледелия: обработки почвы исходя из ее свойств, системы удобрения и защиты растений, расчета показателей эффективности производства.

В интенсивном земледелии при использовании азотных удобрений и гербицидов эффективно чередование вспашки с глубоким безотвальным рыхлением, мелкой плоскорезной (10-14 см) и «нулевой» обработкой, в зависимости от сложения пахотного слоя и условий увлажнения. Особенно эффективно

уменьшение интенсивности зяблевой обработки в годы с дефицитным или остродефицитным типом увлажнения, которые повторяются на данной территории в 30 % лет.

На слабоэрозионных землях южных склонов была рекомендована осенняя обработка только безотвальными орудиями на глубину 23-25 см поперек склона, а также посев в этом направлении, чему способствует и большая длина гона.

Система удобрений рассчитана на потребность в элементах питания по каждому севообороту. Для ведения земледелия с применением малоинтенсивных технологий хозяйству потребуется ежегодно примерно 180 т азотных и 30 т - фосфорных удобрений, с применением интенсивных технологий - соответственно 440 и 80 т. При длительном возделывании культур по интенсивным технологиям (обычно спустя 3-4 ротации севооборота) дозы азотных удобрений нужно корректировать в сторону уменьшения вследствие повышения азотминерализующей способности

Система защиты растений включает комплекс мероприятий (использование иммунных сортов, адаптированных агротехнических приемов возделывания, методов биологической борьбы с вредными организмами), что сводит применение химических средств защиты растений к минимуму.

Экономическая оценка севооборотов показала, что рентабельность вложений в севообороте пар - пшеница - пшеница - зернофуражные многолетние травы (выводное поле) увеличивается с 45 % при экстенсивном уровне технологий до 58 % при нормальном и 53 % - интенсивном уровне. В севообороте пар пшеница – зернобобовые, рапс – пшеница - многолетние травы (выводное поле) эти показатели несколько выше за счет включения в севооборот более доходных культур (зернобобовых и рапса): соответственно 57, 78 и 79 %.

Таким образом, в условиях рыночной экономики экологические и экономические принципы построения адаптивно-ландшафтных систем земледелия обеспечивают высокую эффективность их проектирования и окупаемость агротехнологий.

#### Литература

- 1. Кирюшин В.И. Концепция адаптивно-ландшафтного земледелия – М., 1993. – 64 с.
- 2. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. М.: Колос, 1996. 367
- 3. Кирюшин В.И. Точные агротехнологии как высшая форма интенсификации адаптивно-ландшафтного земледелия// Земледелие, 2004. № 6. С. 16-21.
- 4. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: Методическое руководство. М.: Росинформагротех, 2005. 784 с.
- 5. Власенко А.Н., Добротворская Н.И., Южаков А.И. и др. Особенности информационного обеспечения агроэкологической оценки земель для проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия с использованием ГИС-технологий. Новосибирск, СибНИИЗХим, 2007. 40 с.
- 6. Южаков А.И., Добротворская Н.И. Система экспертной оценки плодородия почв/Тез. докл. II съезда почвоведов России. СПб, 1996. Кн. 2.
- 7. Южаков А.И., Добротворская Н.И. Система экспертной оценки сравнительной продуктивности почв с использованием ГИС-технологий/Информационные технологии, информационные измерительные системы и приборы в исследовании сельскохозяйственных процессов. Новосибирск, 2003. Ч. 2. С. 107-110.

Статья поступила в редакцию 02.07.2012

#### Experience of adaptivelandscape systems' design in West Siberia

#### A.N. Vlasenko, N.I. Dobrotvorskaya

There is being described an experience of adaptive-landscape agricultural systems' design in EPF «Kremlevskoe» in Kochenevsky district of Novosibirsk region. Designing technology is based on a new principle which allows to integrate diversified information on the agroecological conditions of the farm in the single system of GIS-project. There are also shown the peculiarities of farm lands typification procedure, assessment of potential lands productivity and elaboration of basic elements of agricultural system. Keywords: adaptive-landscape agricultural systems, design, agroecological assessment, lands typification, GIS-technologies.

6

УДК 631.58

# Оптимизация структуры посевных площадей в Волгоградской области

#### А.М. БЕЛЯКОВ, доктор сельскохозяйственных наук А.В. БЕЛИКИНА

Нижне-Волжский НИИ сельского хозяйства *E-mail: nwniish*@*mail.ru* 

Проанализированы экономические и агротехнические условия производства сельскохозяйственной продукции в Волгоградской области, выявлены проблемы существенного изменения структуры посевных площадей в регионе.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, зерновое производство, подсолнечник, структура посевных площадей, интенсивные технологии.

Согласно Доктрине продовольственной безопасности РФ, страна должна обеспечивать себя не менее чем на 95 % зерном и картофелем, на 90 % - молоком и молочными продуктами, на 85 % - мясом и на 80 % - растительным маслом. Объем производства сахара должен возрасти до 68 %. Однако способность АПК выполнить такую задачу вызывает сомнение. Имеющийся на селе технический потенциал физически и морально устарел, что влияет на энергообеспеченность сельхозпредприятий (по оценкам экспертов, в расчете на 100 га посевных площадей она составляет 145 л. с., что в 2-4 раза ниже этого показателя в странах с развитым сельским хозяйством) [1]. Обострилась проблема с кадрами, а ценообразование не стимулирует расширенного воспроизводства. Не найден механизм включения аграрной науки в процесс обеспечения прогресса сельскохозяйственной отрасли на ближайшую и долгосрочную перспективу.

Волгоградская область – уникальный регион Российской Федерации, охватывающий пять почвенно-климатических зон. Здесь издавна выращивали широкий набор сельско-хозяйственных культур, однако ведущая роль принадлежит зерновому производству: ежегодный валовой сбор зерна составляет 5-6 млн т и может достигать 7,8 млн т, как это было в 1978 г. Орошаемое овощеводство дает более 800 тыс. т про-

дукции. В последнее время область реализует до 800 тыс. т семян подсолнечника. В структуре валовых сборов масличных культур в последние годы он составляет 95,2 %, в то время как горчица - 2,3 %, соя всего 0,8 %. Вопрос чрезмерного распространения подсолнечника в структуре посевных площадей сегодня особенно актуален. Тенденции резкого роста площадей этой культуры обозначились в конце прошлого века, при формировании рыночных отношений. Производство семян подсолнечника стало доходным видом сельскохозяйственной деятельности, позволяющим поддерживать положительную рентабельность производства: в 2006-2010 гг. она достигала 55,3-64,2 %

Оптимальная сбалансированная структура посевных площадей для нашей области была разработана аграрной наукой еще в 60-70 гг., а затем закреплена в системе «сухого» земледелия в 80-е годы прошлого века. В ней достаточное место отводилось паровому полю (25-33 %), кормовым культурам (более 20 %), в том числе многолетним травам (до 3 %), а масличные занимали 6.4 %. в том числе подсолнечник - 3,6 % (220 тыс. га), горчица сизая – 2,8 % (до 180 тыс. га) [2]. Выдерживался научно обоснованный баланс между паром и посевом озимых, яровых колосовых и бобовых культур, а подсолнечник возвращался на прежнее поле через 6-8 лет.

В последние пять лет подсолнечник занимает в области около 20 % пашни и 36,0-38,5 % посевной плошади. Если учесть, что в практике сельскохозяйственного производства в основном используются трехпольные севообороты (пар - озимые яровые), то в третьем поле уверенно обосновался подсолнечник, практически вытеснив ячмень, яровую пшеницу и кукурузу, которые вместе занимают сейчас 400-600 тыс. га (см. таблицу). В погоне за высокой рентабельностью его стали высевать даже на юге области, в Заволжье, не обращая внимания на критические пороги влагообеспеченности и малогумусные солонцеватые почвы.

Сложившаяся ситуация привела к ряду негативных последствий в земледелии региона. Прежде всего, нарушен один из основных законов земледелия – закон плодосмена, что приводит к одностороннему выносу элементов питания и снижению естественного плодородия почвы (при фактическом уровне внесения минеральных удобрений 7 кг/га).

К интенсивной механической обработке почвы в паровом поле в трехпольном севообороте добавляется не менее интенсивная обработка при посеве и уходе за подсолнечником, что приводит к чрезмерно усиленной минерализации гумуса, разрушению почвы, ухудшению физико-химических ее свойств, что в целом ведет к деградации почвы, развитию водной и ветровой эрозии. В Волгоградской области в настоящее время насчитывается около 1,3 млн га деградированных земель и около 1,1-1,5 млн га находится вне обработки как малопродуктивная пашня. За последние 15 лет содержание гумуса упало на 0,2-0,8 %.

Произошло резкое ухудшение фитосанитарного состояния терри-

Структура посевных площадей в Волгоградской области, тыс. га

	Культура	1980-1990 гг.	2000-2009 гг.	2011 г.
Пар чистый		1350	1300	1740
Озимые зерн	ювые	1500	1300	1212
Яровые зерно	овые и зернобобовые	1550	600-700	574,2
в том числе:	яровая пшеница	240-200	100	60
	ячмень	798-637	280	292
	OBEC	100	60	66
	кукуруза на зерно	100-200	80	66
	просо, гречиха	197	100	96
	зернобобовые	100-165	60	38,7
Масличные		390	600-700	867
в том числе:	подсолнечник	220	500-600	790
	горчица	170	180	53
Кормовые		1208	180	114,2
Пашня вне о	бработки	-	1500	1100
Всего посево	3	4648	3100	2768
Всего пашни		6000	5600	5600

Земледелие №7 2012

7

Èñïîëüçîâàíèå çåìëè.p65

торий землепользования. В области получили распространение грибные болезни, заразиха, бактериальные и вирусные инфекции, в частности ложная мучнистая роса, септориоз, белая и серая гниль, фомоз. Начиная с 2000 г. обнаружен и фомомпсис – одна из наиболее вредоносных болезней подсолнечника. Несмотря на засушливость климата, что является сдерживающим фактором развития грибных и прочих инфекционных заболеваний, потери урожая от вредителей и болезней достигают 20-30 % и более.

Резко (на 30-40 %) возросли прямые технологические затраты и косвенные организационно-технические издержки на возделывание подсолнечника по причине возросшего применения химических средств на протравливание семян, обработку в период вегетации, профилактические мероприятия, что привело к росту себестоимости и пестицидной нагрузки. Кроме того, при интенсивном использовании гербицидов возникают ограничения по размещению последующих культур в севообороте (ячменя, кукурузы, сои, гороха, проса, гречихи, рапса). Несмотря на рост затрат, ряд хозяйств в 2011 г. получили 5-7 ц/га семян подсолнечника. В результате средняя урожайность по области в последние три года составила 7-8 ц/га, что поставило под вопрос экономическую целесообразность возделывания культуры. Большие площади посева ведут к затягиванию сроков уборки, что влечет за собой неизбежные потери урожая, снижение качества обработки почвы под последующую культуру, а отсутствие возможности эффективного применения гербицидов приводит к росту засоренности полей.

Следует признать, что распространение посевов подсолнечника – это следствие ошибочной политики ценообразования на энергоносители и сельскохозяйственную продукцию или отсутствие таковой вообще. Цены на ДТ, электроэнергию постоянно возрастают, а цена пшеницы, кукурузы, ячменя и других культур падает. Рентабельным на сегодня остается только подсолнечник при цене 20,0 руб/кг и низкорентабельным – при цене 9,5 руб/кг.

В условиях роста цен на энергоносители обеспечение высокой рентабельности производства подсолнечника в настоящее время наиболее актуально, и в этой связи необходимо совершенствование механизма ценообразования в отрасли

производства масличного сырья и взаимосвязанных с ней отраслей АПК. Сегодня скромная система господдержки и государственного регулирования рынка семян подсолнечника используется неэффективно. Меры государственного регулирования, по нашему мнению, должны включать:

- регулирование уровня закупочных цен на семена подсолнечника, позволяющего обеспечивать высокую рентабельность производства;
- поддержание благоприятной конъюнктуры рынка путем создания стабилизационного фонда семян масличных культур;
- развитие кооперации и интеграции сельскохозяйственных, перерабатывающих и других предприятий от производства, хранения до реализации семян подсолнечника и продуктов их переработки;
- определение мер государственного регулирования производства семян подсолнечника и рынков сбыта, связанных с закупками сырья для масложировой промышленности и экспорта (в частности, отмена или снижение 20 %-ной пошлины на экспортируемые семена подсолнечника, прямые потери товаропроизводителей региона от которой составляют около 22 млрд руб.).

Культуры, которые могут стать альтернативой подсолнечнику (нут, лен масличный, соя, рыжик, сурепица), в нашем регионе малоизучены и низкопродуктивны, требуют адаптации к местным условиям как через селекцию, так и сортовую технологию. Традиционные же для зоны культуры (просо, сорго, горчица, кукуруза) на рынке практически не востребованы.

Считаем, что возделывание подсолнечника в Волгоградской области следует ограничить сухостепной зоной темно-каштановых почв, где весенний запас продуктивной влаги в метровом слое почвы достигает не менее 80-100 мм, и исключить повторные посевы. К возделыванию в производство нужно допускать только проверенные в системе научных учреждений сорта и гибриды, проводить посев качественными семенами, поскольку только за счет контроля генотипической чистоты семян прибавка урожая возрастает на 20-30 %. С этой целью необходимо организовать региональные семеноволческие центры на основе частно-государственного партнерства.

В системе короткоротационных севооборотов нужно предусмотреть мероприятия по восстановлению пло-

дородия почвы, такие как возврат в почву растительных остатков, возмещение выноса урожаем элементов питания за счет удобрений, посева многолетних трав, перевод малопродуктивной пашни в другую категорию сельскохозяйственных угодий, фитомелиорация, сидерация. Для выработки научного обоснованного проведения агротехнических, агрохимических и мелиоративных мероприятий необходимо усилить внимание разработке теоретических основ образования солонцов, засоления почв.

В конечном итоге назрела необходимость полной модернизации системы управления в АПК. Сегодня аграрная наука и образование находятся вне инфраструктуры отрасли и не включены в процессы организации эффективного ее функционирования. При наличии солидных научных разработок, высококвалифицированных кадров специалистов по всем отраслям знания у нас до сих пор нет стройной академичной системы эффективного использования этих интеллектуальных ресурсов в АПК, подобных, например, консультационной службе в сельском хозяйстве в ряде развитых стран.

#### Литература

- 1. Скрынник Е.Б. Технико-технологическая модернизация сельского хозяйства важнейшая задача государственной агропродовольственной политики// Экономика сельского хозяйства России, 2010. № 1. С. 18-40.
- 2. Козловцев Ф.Л., Кононов В.М., Серединцев Е.Я., Иванов В.М., Сухов А.Н., Диканев Г.П., Захаров П.Я., Гайдуков Г.Ф. Научно-обоснованные системы сухого земледелия Волгоградской области в 1986-1990 гг. Волгоград: Нижне-Волжское книжное издательство, 1986. 256 с.

Статья поступила в редакцию 26.06.2012

#### Optimization of sowing lands structure in Volgograd region

#### A.M. Belyakov, A.V. Belikina

There are being analyzed economic and agrotechnical conditions of agricultural production in Volgograd region. There have been revealed some problems of considerable change in sowing lands structure.

**Keywords:** food safety, grain production, sunflower, sowing lands structure, intensive technologies.

8

УДК 531.61:631.445.25:631.51:631.43

# Приемы использования залежи под пашню

Н.В. ПОЛЯКОВА, кандидат сельскохозяйственных наук Ю.Н. ПЛАТОНЫЧЕВА, кандидат биологических наук А.В. БЕРЧУК, И.С. ЗИМЕНКОВА

Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия *E-mail: kos-julia008@rambler.ru* 

Восстановление в составе пашни земель, выведенных в течение длительного времени из севооборота, должно осуществляться научно обоснованными агротехническими приемами, сохраняющими их плодородие. В первую очередь это относится к структурно-агрегатному составу почвы, определяющему условия произрастания растений.

**Ключевые слова:** залежь, пашня, структурный состав, водопрочность, восстановление, обработки.

В настоящее время на территории России огромные площади сельскохозяйственных угодий выведены из земледельческого пользования, в результате чего они постепенно зарастают многолетней травянистой растительностью, которая в процессе сукцессии проходит несколько стадий: от господства корневищных злаков к рыхлокустовым и разнотравью. Так, с 1990 по 2009 гг. площадь пашни сократилась на 5,0 млн га [1], в Нижегородской области количество залежи составляет около 420 тыс. га. В соответствии с национальным проектом развития АПК возникает задача изучения подобных экосистем, чтобы при вовлечении данных участков под пашню восстановить и сохранить плодородие почв залежи.

Одно из наиболее важных свойств почвы, обуславливающее ее водновоздушный режим и произрастание растений, – структурное состояние. Почвенные агрегаты способствуют устойчивости почв к агрогенным нагрузкам, влияют на процессы закрепления и накопления элементов питания и гумусовых соединений.

Исследования проводили в 2009-2011 гг. на территории ООО «Истота» Богородского района и СПК «Ленинская смена» Дальне-Константиновского района Нижегородской области на серых лесных почвах, преобладающих в составе пахотного фонда области. В качестве объектов исследования были выбраны участки разновозрастной залежи (7, 10, 15 и 20 лет) и освоенной пашни, характеризующиеся однотипными условиями генезиса.

Как показали данные сухого рассева почв, максимальное количество агрономически ценных агрегатов содержалось на 20-летней залежи серой лесной и семилетней залежи светло-серой лесной почв и составило соответственно 62 и 82 % при коэффициенте структурности 2,4-4,4 против 1,6-1,8 на пашне. Такие высокие значения на светло-серой лесной почве можно объяснить тем, что этот участок перед выводом из пашни в целях консервации и предотвращения деградации почв был засеян многолетними травами и в настоящее время представлен косимыми и некосимыми сильнозасоренными посевами люцерны в смеси со злаковыми травами. Еще В.Р. Вильямс считал, что роль многолетних травянистых растений заключается в том, что их корневые системы при переплетении сильно уплотняют частицы почвы, превращая их в мелкие комочки, которые затем пропитываются гумусовыми веществами [2].

Одним из наиболее объективных показателей устойчивости почвенной структуры является водопрочность. Формирование водопрочной структуры на участках залежи обусловлено изменением характера естественной растительности и ведущей ролью в агрегации почвенных частиц травянистых и древесных формаций, корневые системы которых

обогащают почву органическим веществом, придавая агрегатам комковатую и зернистую форму, а также связывают микроагрегаты, способствуя их механической прочности и водоустойчивости [3]. Максимальное количество водопрочных частиц размером >1 мм выявлено на участке 20-летней залежи и составило 54 % против 12 % на пашне (табл. 1).

На 15-летней залежи содержание водопрочных агрегатов также было выше, но уже за счет фракций размером 1-0,5 мм, а на залежи, существовавшей 10 лет, оставалось на уровне освоенной пашни. Это указывает на то, что процесс восстановления структуры в естественных условиях требует значительного периода времени и определенного сочетания факторов структурообразования.

При целенаправленной «консервации» почв многолетними травами восстановление их структурного состояния идет более быстрыми темпами, и уже за 7 лет содержание водопрочных агрегатов достигает, а иногда и превосходит (косимый участок) уровень 15-летней залежи.

Когда залежь вовлекают в пашню, структура почв изменяется в зависимости от способа и срока их обработки. Влияние способов обработки многолетней залежи на структурное состояние светло-серой лесной почвы изучали в 2009-2011 гг. в учхозе «Новинки» Богородского района. Варианты полевого опыта с 20-летней залежью были следующие: 1 - залежь, 2 и 3 - вспашка на 21 см, проведенная соответственно 1 июня и 2 августа, 4 – лемешное лущение на 10-12 см 1 июня. Повторность опыта четырехкратная, площадь делянки - 126 м,<sup>2</sup> после распашки в 2009 г. на всех участках была посеяна озимая пшеница, после уборки которой провели уравни-

#### 1. Агрегатный состав серых лесных почв

Угодье		эжание фракци	Сумма фракций	К <sub>уст.</sub> *					
	>3	3-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	>0,25 мм	,		
Светло-серая лесная почва									
Залежь 15 лет	5,8	13,3	32,8	18,9	29,2	70,8	2,4		
Залежь 7 лет (косимая)	4,6	20,5	24,7	28,5	21,7	78,3	3,6		
Залежь 7 лет (некосимая)	2,2	24,7	25,5	16,3	31,4	68,7	2,2		
Пашня освоенная	4,3	15,3	18,7	25,6	36,2	63,8	1,4		
HCP 05	3,0	4,4	3,8	3,3	5,6	-	-		
	C	Серая ле	есная п	очва					
Залежь 20 лет	33,8	20,6	13,8	7,9	23,9	76,1	3,2		
Залежь 10 лет	14,8	13,9	12,0	13,5	45,9	54,1	1,2		
Пашня освоенная	3,5	8,7	12,8	26,1	48,9	51,1	1,0		
HCP <sub>05</sub>	8,4	4,2	6,9	4,1	8,8	-	-		
* К <sub>уст.</sub> – отношение суммь	фракц	ий >0,2	5 мм к	сумме фр	оакций «	<0,25 мм.			

Земледелие №7 201

2 Земледелие № 7

Èñïiëüçîâáíèá çâlĕè.p65 9 25.09.2012, 14:41

## 2. Агрегатный состав светло-серой лесной почвы в зависимости от способа обработки залежи

Вариант		ержани о фракі 3-1	Сумма фракций >0,25 мм	К <sub>уст.</sub> *			
2009	г. (пе	рвый г	од осво	ения залех	ки)		
Залежь Вспашка на 21 см 1.06 Вспашка на 21 см 2.08 Лущение на 10-12 см 1.06 НСР <sub>05</sub>	16,6 8,4 12,7 10,8 1,9	21,8 18,9 16,0 24,7 3,2	23,2 22,5 22,9 22,3 3,0	24,4 28,2 25,9 26,0 3,7	14,0 22,1 22,5 16,2 3,1	86,0 77,9 77,5 83,8	6,1 3,5 3,4 5,2
03		20	)11 г.				
Залежь Вспашка на 21 см 1.06 Вспашка на 21 см 2.08 Лущение на 10-12 см 1.06 НСР <sub>05</sub>	20,9 12,3 6,6 13,8 1,0	26,0 25,0 13,6 17,9 1,2	13,2 11,1 15,4 18,9 4,3	24,9 21,6 38,3 28,8 2,3	15,0 30,1 26,1 20,5 5,0	85,0 69,9 73,9 79,5	5,7 2,3 2,8 3,9

тельную зяблевую вспашку на глубину 20-22 см.

Анализ агрегатного состава показал, что освоение 20-летней залежи во всех вариантах опыта сопровождалось распылением почвенных частиц. В результате за счет уменьшения фракций размером более 3 мм и 3-1 мм содержание доли водопрочных агрегатов снизилось с 38,4 до 27,3-35,5 %, достигая максимума в варианте с поверхностной обработкой почвы (табл. 2).

Через два года после освоения залежи содержание водопрочных частиц продолжало снижаться, но тенденция в их распределении по вариантам опыта сохранилась, и максимальное количество таких частиц также было выявлено при неглубокой обработке почвы. Это вероятнее всего связано с тем, что при поверхностных обработках степень минерализации органического вещества

выражена слабее, а как известно, именно ему отводится одна из ведущих ролей в структурообразовании [4, 5, 6].

По результатам анализа почвы установлено, что непосредственно после распашки залежи теряется до 20 % гумуса от первоначального содержания, причем при поверхностной обработке менее интенсивно (рис.). Впоследствии содержание гумуса стабилизируется, но даже на третий год после освоения залежи преимущество остается за вариантом с лемешным лущением почв.

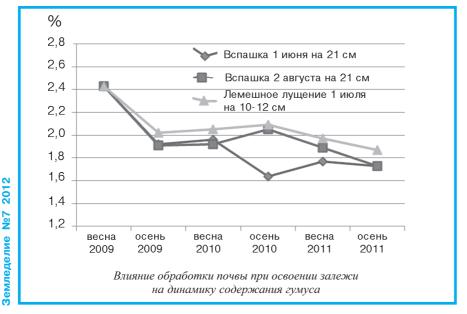
Таким образом, восстановление структурного состояния почв в постагрогенных экосистемах определяется длительностью периода отсутствия агротехнических обработок и характером произрастающей растительности. Изучение приемов обработки почвы при освоении залежи показало, что максимальное количе-

ство водопрочных агрегатов остается при поверхностном рыхлении за счет менее выраженного процесса дегумификации.

#### Литература

- 1. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. М.: Русинформагротех, 2010. 100 с.
- 2. Вильямс В.Р. Прочность и связность структуры почвы//Почвоведение, 1935. № 516. С. 746-754.
- 3. Гумматов Н.Г., Пачепский Я.А. Современные представления о структуре почв и структурообразовании. Механизмы и модели. Пущино, 1991. 33 с.
- 4. Кузнецова В.И. Содержание и состав органического вещества черноземов и его роль в образовании водопрочной структуры//Почвоведение, 1998. №. 1. С. 41-51.
- 5. Хан В.Д. Органо-минеральные соединения и структура почвы. М.: Наука, 1969. 141 с.
- 6. Пугачев Е.В., Полякова Н.В. Значение отдельных компонентов органического вещества в формировании водопрочной структуры светло-серых лесных почв северной лесостепи//Доклады РАСХН, 2007. № 2. С. 28-30.

Статья поступила в редакцию 23.05.2012



# Examples of fallow lands use as a plowed field

N.V. Polyakova, Y.N. Platonycheva, A.V. Berchuk, I.S. Zimenkova

Restoration of lands, unused for a long time in crop rotations, as a part of plowed fields should be carried out with the help of well-grounded agrotechnical devices, which will favour their fertility. This concerns first of all the structure and aggregate soil composition, essential for plants growth.

**Keywords:** fallow land, plowed field, structural composition, water-resistance, restoration, treatments.

10

Ènïiëüçîâàíeâ çâieè.p65 10 25.09.2012, 14:41



УДК 631.821.1

# **Известкование почв В Орловской области**

Л.А. НЕЧАЕВ, доктор сельскохозяйственных наук Всероссийский НИИ зернобобовых и крупяных культур В.И. КОРОТЕЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук Департамент сельского хозяйства Орловской области

E-mail: office@vniizbk.orel.ru

Обосновано проведение известкования почв в земледелии на основе уровня кислотности и гранулометрического состава почв.

**Ключевые слова:** известкование, степень кислотности почв, гранулометрический состав, урожайность культур.

Реакция почвенного раствора оказывает сложное многостороннее действие на почву и растения. Повышенная кислотность отрицательно влияет на физико-химическое состояние плазмы клеток корня, их проницаемость и набухаемость, из-за чего ухудшается рост растений, поглощение питательных веществ из почвы и удобрений. Избыточное количество ионов в почвенном растворе усиливает проникновение их в клеточный сок, что отрицательно сказывается на прохождении биохимических процессов: прежде всего, тормозится синтез белков и сложных сахаров, а в растениях накапливается азот и моносахара. Под влиянием повышенной кислотности задерживается закладка генеративных органов.

Кроме того, повышенная кислотность оказывает многостороннее косвенное воздействие на почву: ионы водорода, вытесняя из почвенного поглощающего комплекса катионы кальция, повышают дисперсность почвы, вследствие чего она имеет плохую структуру, низкую емкость поглощения, слабую буферность. При этом подавляется деятельность полезной микрофлоры и образование доступных для растений элементов питания.

Одно из радикальных средств получения высоких урожаев и качественной продукции на кислых почвах – их известкование, которое имеет также и природоохранное значение.

В Центральной России, в том числе в Орловской области, почвы известковали многие годы, но наиболее широко – в 1970-1980 гг., благодаря чему кислотность их понизи-

лась. Однако главный итог двадцатилетнего применения известковых удобрений состоит в том, что был изменен характер природного процесса обеднения почв основаниями, в первую очередь, кальцием. На рубеже 80-х гг. баланс кальция в почвах Центральной Лесостепи впервые стал положительным. Вместе с тем, площади кислых почв мало снизились, так как уровень применения известковых удобрений составлял менее половины потребности в них. В результате две трети удобрений расходовалось на компенсацию потерь кальция и лишь одна треть - на снижение почвенной кислотности.

#### 1. Кислотность почв пашни в Орловской области, тыс. га

Степень кислотности	1976-1982 гг.	1983-1989 гг.	2007-2009 гг.
Сильнокислые	22,2	22,9	36,2
Среднекислые	449,7	503,2	757,0
Слабокислые	953,6	871,6	635,6
Близкие к нейтральным	201,5	275,5	246,2
и нейтральные			

# 2. Средние ежегодные прибавки урожая от внесения извести на дерново-подзолистой почве с различной кислотностью (данные Географической сети опытов России)

Культура	Кислотность	Прибавки урожая, ц/га (при дозах СаСО <sub>3</sub> , т/га)							
	почвы (рН <sub>сол.</sub> )	2-4	4-6	6-8	более 8				
Озимая пшеница	4,5 и ниже	3,9	4,6	5,4	6,6				
	4,6-5,0	2,7	4,0	4,6	5,0				
	5,1-5,5	1,0	1,5	2,0	2,5				
Озимая рожь	4,5 и ниже	2,0	3,0	3,5	3,8				
	4,6-5,0	1,7	2,0	2,4	2,8				
	5,1-5,5	0,5	1,0	1,2	1,2				
Ячмень	4,5 и ниже	3,6	4,0	4,5	5,1				
	4,6-5,0	3,0	3,6	4,1	4,4				
	5,1-5,5	1,4	1,8	2,0	2,0				
Овес	4,5 и ниже	2,0	2,3	2,6	2,9				
	4,6-5,0	1,7	2,0	2,2	2,5				
	5,1-5,5	0,5	1,0	1,2	1,2				
Кукуруза на силос	4,5 и ниже	40	60	70	80				
	4,6-5,0	20	30	40	40				
	5,1-5,5	10	15	20	20				
Яровая пшеница	4,5 и ниже	2,0	2,4	2,6	2,8				
	4,6-5,0	1,0	1,5	2,0	2,0				
	5,1-5,5	0,5	0,8	0,8	1,0				
Многолетние травы (сено)	4,5 и ниже 4,6-5,0 5,1-5,5	18 12 9	25 15 12	27 18 13	30 20 15				
Корнеплоды	4,5 и ниже	60	90	120	140				
	4,6-5,0	20	40	50	60				
	5,1-5,5	10	15	15	15				
Картофель	4,5 и ниже	10	14	18	20				
	4,6-5,0	13	17	17	10				
	5,1-5,5	5	5	5	-				

Земледелие №7 2012

11

l̃ėiãiðiāėå.p65 11 25.09.2012. 15:50

За последние десятилетия отмечено значительное подкисление почв ЦЧЗ. Так, в 1971 г. площадь кислых почв составляла 418 тыс. га (32,2 % пашни), а к 1995 г. – 1630 тыс. га (48,3 % пашни). Значительно ухудшилось состояние кислотности почв пашни и в Орловской области (табл. 1), поскольку известкование, фосфоритование и применение органических удобрений здесь начиная с 1994 г. резко снизились. Если в 1980 г. известкование проводили на площади 119,5-155,7 тыс. га, то с 1994 по 2003 гг. было произвестковано всего 0,8-5,8 тыс. га, а в 2004-2009 гг. – 1,4-4,4 тыс. га.

Подкислению почв способствуют и минеральные удобрения. Типичные физиологически кислые удобрения - сульфат аммония, хлористый и сернокислый калий; физиологически щелочные - кальциевая и натриевая селитра. Подкисляющее действие удобрений связано и с присутствием в их составе свободных кислот (серной, фосфорной, азотной). Так. внесение в течение семи лет минеральных удобрений в опытах лаборатории агрохимии ВНИИЗБК (1997-2003 гг.) в дозе  $N_{250}P_{310}K_{315}$  изменило рН с 5,6 до 5,2, т.е. темно-серая лесная почва, считавшаяся близкой к нейтральной, стала близкой к слабокислой.

Известкование почв особенно необходимо при интенсификации адаптивно-ландшафтного и точного земледелия, поскольку в этих случаях резко усиливается миграция оснований из пахотного слоя и вынос кальция урожаем. В среднем его потери составляют 350-650 кг/га (в год в пересчете на CaCO<sub>3</sub>), и с ростом применения минеральных удобрений увеличиваются.

Обобщение результатов 2300 учетов урожаев сельскохозяйственных культур, полученных за 60 лет в различных полевых опытах [1, 2], показывает относительно высокую эффективность влияния известкования на продуктивность наиболее распространенных культур (табл. 2).

Кислотность почвы относится к одному из основных факторов, определяющих активность клубеньковых бактерий бобовых растений при фиксации атмосферного азота. Данные исследований ВНИИЗБК и Всероссийского НИИ земледелия и защиты почв от эрозии показывают, что большинство клубеньковых бактерий заражают растения и фиксируют атмосферный азот при рН почвенного раствора в пределах 5-8. Поэто-

му известкование кислых почв оказывает положительное действие как на распределение, так и на активность клубеньковых бактерий, что положительно сказывается на урожае зернобобовых культур, их качестве и в конечном счете повышает продуктивность культур севооборота. Об этом свидетельствуют результаты стационарного опыта с зернопаропропашными севооборотами (с зернобобовыми культурами и без них) лаборатории агроэкосистем ВНИИЗБК, заложенного на темно-серой среднесуглинистой почве (табл. 3).

Как видно из данных таблицы 3, без внесения удобрений и мелиоранта в севообороте без зернобобовых культур урожайность озимой пшеницы составляла 19,3 ц/га, гречихи – 15,4, ячменя – 22,8 и сидерата (люпина) – 32,0 ц/га, а в севообороте с зернобобовыми культура-

ми – соответственно 29,6; 18,6 и 23,5 ц/га. Еще сильнее повышается урожайность культур в вариантах с применением органических и минеральных удобрений, известкования.

По чувствительности к кислотности почвы зернобобовые культуры можно расположить в такой убывающий ряд: люцерна, клевер, эспарцет (культуры наиболее чувствительные и наиболее отзывчивые на известкование); горох, вика, соя, кормовые бобы, фасоль (менее чувствительные к известкованию, но проявляют достаточно высокую положительную реакцию на нейтрализацию не только сильной и средней, но и слабой кислотности почвы) и, наконец, люпин и сераделла (не требуют известкования среднекислых почв. положительно реагируют на известкование кислых почв под другие культуры севооборота).

3. Урожайность культур севооборотов в зависимости от наличия в них зернобобовых культур, внесения удобрений и извести (стационарный опыт ВНИИЗБК, 1996-2000 гг.)

	Удобрение		Озимая пшеница,	Гречиха, 1996-	Ячмень, 1996-	Сидерат (люпин)
органи- ческое (B)	известко- вое (C)	минераль- ное (D)	1998- 2000 гг.	1997 гг.	1997 гг.	1997- 1999 гг.
	Севос	борот без з	ернобобовь	іх (фактор	A)	
Без удобрений	Без мелиоранта СаО, по 1,0 Hr	РК РК РК+N0,5 РК+N1,0 Без удобр. РК	19,3 28,8 32,0 33,0 21,4 27,2	15,4 17,5 18,3 19,7 17,7 18,7	22,8 22,4 30,6 33,3 23,7 24,5	32,0 31,1 34,9 39,3 28,3 32,0
	,	PK+N0,5 PK+N1,0	33,3 31,4	19,1 19,1	32,1 35,3	35,5 41,2
Навоз, 80 т/га	Без мелиоранта	Без удобр. РК РК+N0,5 РК+N1,0	18,9 23,4 32,3 28,6	18,5 19,3 19,7 18,9	24,1 26,9 33,0 32,5	32,5 32,9 37,2 43,5
	СаО по 1,0 Hr	Без удобр. РК РК+N0,5 РК+N1,0	23,9 25,9 35,5 36,7	20,3 19,2 19,1 19,5	27,9 28,1 35,0 36,0	30,9 33,0 37,8 42,8
		Севооборот с				
Без удобрений	Без мелиоранта	Без удобр. РК РК+N0,5 РК+N1,0	29,6 37,4 36,1 37,6	18,6 19,7 20,6 19,4	23,5 25,8 34,3 35,5	22,4 26,4 29,5 29,9
	СаО, по 1,0 Hr	Без удобр. РК РК+N0,5 РК+N1,0	26,6 39,4 32,6 33,2	20,1 20,8 20,3 19,3	26,9 28,9 38,6 36,7	22,4 26,2 28,6 29,0
Навоз, 80 т/га	Без мелиоранта	Без удобр. РК РК+N0,5 РК+N1,0	31,8 42,5 36,8 34,7	20,0 19,4 21,0 20,0	26,8 29,9 37,3 40,8	25,7 25,6 31,0 31,2
	СаО по 1,0 Hr	Без удобр. РК РК+N0,5 РК+N1,0	32,2 39,8 33,2 33,6	20,0 20,9 20,4 20,3	28,1 31,1 39,4 39,4	22,4 26,7 32,1 31,0
	для ф	актора А рактораВ рактора С рактора D	1,9 1,9 1,9 2,8	0,3 0,3 0,3 0,3	1,7 1,7 1,7 2,5	1,9 1,9 1,9 2,6

12

l̃ėjaijojaėå,p65 12 25.09.2012. 15:50

Гранулометрический	pH <sub>con.</sub>										
состав почвы	3,8-4,0	4,1-4,3	4,4-4,5	4,6-4,9	5,0-5,2	5,3-5,5	5,6-6,0				
Песчаный	4,5-4,0	4,0-3,5	3,0-2,5	2,5-2,0	1,5-1,0	0,7-0,5	0,3-0,0				
Супесчаный	7,0-5,5	5,5-4,5	3,5-3,3	3,0-2,5	2,0-1,5	1,2-1,0	1,0-0,0				
Легкосуглинистый	8,0-6,5	6,5-5,5	4,5-4,3	4,0-3,5	3,0-2,5	2,0-1,5	2,0-1,0				
Среднесуглинистый	9,0-8,0	8,0-6,5	5,5-5,3	5,0-4,5	4,0-3,5	3,0-2,5	2,5-1,5				
Тяжелосуглинистый	10,5-9,5	9,5-7,5	7,0-6,5	6,5-6,0	5,5-5,0	4,5-4,0	3,5-2,0				
Легкоглинистый	12,5-9,5	10,0-8,0	7,5-7,0	7,5-6,0	6,0-5,5	5,0-4,5	4,5-3,0				
Средне- и тяжелоглинистый	14,5-10,5	11,0-9,0	8,0-7,5	7,5-7,0	6,5-6,0	5,5-5,0	5,0-3,5				

Расчет доз мелиоранта основывается на знании агрохимических и агрофизических свойств почв. Например, в старопахотных почвах содержание обменного водорода может быть незначительным, а наиболее токсичны для растений обменный алюминий, марганец и железо, которые нейтрализуют кальций и магний. Доза известкового удобрения устанавливается с учетом блокировки вредных элементов, возмещения потерь кальция, нейтрализации подкисляющего действия минеральных удобрений, насыщения сорбционной емкости кальцием, возмещения потерь известкового удобрения в результате смыва.

Многолетние данные Географической сети опытов и стационаров ВНИИЗБК свидетельствуют о том, что известкование высокорентабельно, и в большинстве случаев затраты на него окупаются в течение одногодвух лет. Известкование особенно эффективно, если его объемы рассчитывать на основе кислотности и гранулометрического состава почв (табл. 4).Так, на песчаных почвах в зависимости от кислотности требуется 1,0-4,5 т/га извести, на среднесуглинистых – 3,5-9,0, а на легкоглинистых – 5,5-12,5 т/га.

Установлена также пригодность определения Са лактатным методом для характеристики обеспеченности этим элементом почв и растений [1, 2, 4, 5]. Оптимальные уровни обеспеченности кальцием составляют для песчаных почв 200 мг/кг, суглинистых – 300, тяжелоглинистых – 400-500 мг/кг.

Ландшафтно-экологические аспекты современного земледелия должны быть основаны на соответствии агробиологических требований культур и их сортов биоклиматическому потенциалу и мелиоративному состоянию агроландшафта. В таких системах земледелия конкретные рекомендации по размещению полевых и лесных культур, структуре по-

севов должны разрабатываться исходя из особенностей проведения мелиораций. Это один из важнейших принципов оптимизации, экологически безопасного и эффективного использования агроландшафта.

Таким образом, значение известкования кислых почв существенно возрастает в связи с переходом на интенсивные адаптивно-ландшафтные системы земледелия, когда получить высокий урожай без внесения извести нельзя. Кальций, внесенный с известью, коагулирует почвенные коллоиды, улучшает структуру почвы, повышает ее водопрочность, изменяет биологические процессы в почве. При известковании кислых черноземов и темно-серых лесных почв Центральной Лесостепи активизируется не только жизнедеятельность полезной микрофлоры, но и улучшаются минеральное питание растений и физические свойства почв, активизируется трансформация органических соединений.

Для организации рационального известкования почв и государственного контроля за использованием земель, экономически и научно обоснованной работы с удобрениями надо изменить структуру штата и функции областных Центров химизации и сельскохозяйственной радиологии. В их структуру надо ввести отдел для проведения почвенномелиоративных обследований, что ранее делалось системой ликвидированного в настоящее время Гипрозема. Обследованию должны подлежать все земли сельскохозяйственного назначения. На их основе необходимо составлять почвенные карты землепользований и землевладений.

#### Литература

1. Расширенное воспроизводство плодородия почв в интенсивном земледелии Нечерноземья. Под общ. ред. ак. PACXH H.3. Милащенко. – М., 1993. – 864 c

- 2. 60 лет Географической сети с удобрениями/Бюллетень ВИУА, № 115. М., 2001. 220 с.
- 3. Нечаев Л.А., Баранов В.М., Торубаров Н.П. Мелиорация земель в адаптивно-ландшафтном земледелии Центральной лесостепи ЦЧО. Орел: Труд, 2005. 472 с.
- 4. Нечаев Л.А., Гнетиева Л.Н. Результаты исследований по повышению плодородия почвы и эффективному использованию удобрений/Научное обеспечение производства зернобобовых и крупяных культур. Сб. научн. тр. Орел, 2004. С. 136-144.
- 5. Нечаев Л.А., Гнетиева Л.Н., Хлебников А.И., Коротеев В.И. Влияние на агрохимические свойства темно-серых лесных почв длительного применения удобрений в биологизированном земледелии/Длительное применение удобрений. Агрохимические, агрономические Прянишниковские чтения, посвященные 145-летию со дня рождения Д.Н. Прянишникова. Новосибирск, 2011. С. 249-263.

Статья поступила в редакцию 23.09.2011

#### Soil liming in Orel region

#### L.A. Nechaev, V.I. Koroteev

There is being shown the necessity of soils liming for agriculture based on the acidity level and granulometric soil composition.

**Keywords:** liming, acidity level, granulometric composition, yield.

13

l̃eiaióiaea.p65 13 25.09.2012. 15:50

УДК 631.445.41:631.413.41

# Способы стабилизации коллоидного комплекса чернозема типичного

Г.И. УВАРОВ, доктор сельскохозяйственных наук А.П. КАРАБУТОВ В.Д. СОЛОВИЧЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук Белгородский НИИ сельского хозяйства *E-mail: karabut.ap@mail.ru* 

В многолетнем опыте установлено, что минеральные удобрения увеличивают количество поглощенного водорода, снижают долю магния и кальция в почве. Стабилизировать состав поглощающего комплекса можно при совместном внесении их с навозом на фоне вспашки.

**Ключевые слова:** удобрения, способы обработки, чернозем типичный, поглощенные катионы.

Плодородие черноземов типичных во многом определяется составом поглощающего комплекса, который насыщен в основном кальцием и магнием. Количество этих элементов зависит от содержания гумуса и гранулометрического состава почвы. Поглощенный водород, занимая небольшую долю, создает неблагоприятную среду для большинства полезных почвенных микроорганизмов и культурных растений [1, 2].

Длительное сельскохозяйственное использование черноземов приводит к изменению состава и величины поглощающего комплекса: снижается количество кальция и магния, увеличивается доля водорода [3]. Если в черноземе типичном мощном тяжелосуглинистом целинного заповедника «Ямская степь» (Губкинский район Белгородской области) количество кальция и магния в сумме составляет 37,5 ммоль на 100 г почвы, то в пахотном слое старопахотного участка, примыкающего к заповеднику, - 34,2 ммоль на 100 г [4]. Пахотный вариант отличается также большим содержанием в черноземе поглощенного водорода.

Основными причинами подобных изменений в составе поглощающего комплекса почвы, как правило, считаются влияние минеральных удобрений, недостаточное внесение мелиорантов, повышенный вынос

кальция культурными растениями [5]. Поэтому возникает необходимость направленного регулирования состава почвенно-поглощающего комплекса.

Для того чтобы подобрать агротехнологию, позволяющую не вызывать заметного увеличения доли поглощенного водорода в почве и снизить отрицательное действие минеральных удобрений, в 1990-2010 гг. на базе стационарного полевого опыта нашего института в зернопропашном севообороте (горох – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень – кукуруза на силос) были проведены исследования различных вариантов удобрения и основной обработки почвы.

Почва – чернозем типичный среднемощный малогумусный тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке. На момент закладки опыта в пахотном слое содержалось гумуса 4,7-5,6 %, подвижного фосфора и обменного калия (по Чирикову) – соответственно, 6,7-7,8 и 9,2-12,1 мг на 100 г почвы; гидролитическая кислотность составляла 2,9-4,1 ммоль на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями – 90 %.

Схема внесения удобрений (фактор A) включала варианты раздельного и совместного применения навоза и минеральных удобрений в одинарных и двойных дозах. Так как минеральные удобрения вносили под все культуры, то одна их доза соответствовала средней насыщенности севооборота —  $N_{63}P_{62}K_{62}$  кг/га. Навоз вносили под сахарную свеклу один раз за ротацию севооборота, при одинарной дозе 8 т на 1 га севооборотной площади.

Удобрения вносили на фоне следующих способов основной обработки почвы (фактор В): отвальная вспашка на глубину 20-22 см под зерновые культуры и на 30-32 см под сахарную свеклу, безотвальная обработка на ту же глубину и минимальная обработка дисковой бороной на 8-10 см под зерновые и 10-15 см под сахарную свеклу.

Изучаемые элементы технологии возделывания культур привели к изменению коллоидного комплекса почвы. При этом более заметное влияние оказали удобрения, чем способы основной обработки почвы (табл. 1). Так, при внесении одинарных доз минеральных удобрений кислотность почвы в слоях 0-30 и 30-50 см возросла по сравнению с исходными значениями соответственно в 1,3 и 2,4 раза, а по сравнению с контролем (без удобрений) - на 20 и 11 %. Кислотность увеличилась еще больше при внесении двойных доз минеральных удобрений: в пахотном слое – в 1,7 раза, в подпа-

1. Изменение гидролитической кислотности (H<sub>r</sub>) почвы зернопропашного севооборота под влиянием удобрений и способов ее обработки (1990-2010 гг.)

Удобр	ения	Слой	Н <sub>г</sub> , мм	${\sf H}_{\sf r}$ , ммоль/100 г почвы по годам и отклонение (±) за 20 ле							
навоз,	NPK,	почвы,	В	спашк	а	Без	отваль	ная	Мин	ималь	ная
т/га	доза	СМ	1990	2010	±	1990	2010	±	1990	2010	±
0	0	0-30	2,88	3,46	0,58	3,37	3,91	0,54	3,72	3,99	0,27
		30-50	1,51	3,10	1,59	1,46	3,43	1,97	1,37	3,41	2,04
	1	0-30	3,56	4,07	0,51	3,49	4,56	1,07	3,46	5,03	1,57
		30-50	1,50	3,52	2,02	1,45	3,62	2,17	1,68	3,90	2,22
	2	0-30	3,17	4,91	1,74	2,80	5,68	2,88	3,65	5,97	2,32
		30-50	1,59	4,13	2,54	1,10	3,90	2,80	1,33	3,81	2,48
8	0	0-30	4,08	3,60	-0,48	3,81	3,91	0,10	3,89	3,89	0,00
		30-50	1,53	3,11	1,58	1,38	3,32	1,94	1,75	3,27	1,52
	1	0-30	3,48	3,88	0,40	4,36	4,60	0,24	3,83	3,90	0,07
		30-50	1,45	3,31	1,86	2,14	4,21	2,07	1,71	3,29	1,58
	2	0-30	4,16	4,88	0,72	4,24	5,89	1,65	4,05	5,39	1,34
		30-50	1,59	3,49	1,90	1,87	4,11	2,24	1,47	3,34	1,87
16	0	0-30	3,31	3,04	-0,27	3,18	3,47	0,29	3,30	3,37	0,07
		30-50	1,52	2,75	1,23	1,58	2,95	1,37	1,69	2,80	1,11
	1	0-30	3,90	3,66	-0,24	3,33	3,99	0,66	3,12	4,19	1,07
		30-50	1,60	3,28	1,68	1,34	3,04	1,70	1,42	2,95	1,53
	2	0-30	3,17	3,75	0,58	3,26	4,59	1,33	2,91	4,46	1,55
LIOD		30-50	1,19	3,10	1,91	1,03	3,15	2,12	1,25	2,84	1,59
HCP <sub>05</sub>			фактор			•					
		30-50	фактор	A – U,	тэ; фак	ioh B -	- 0,60.				

пелепие №

14

Ïėĩaĩȯ̃iãėå.p65 14 25.09.2012, 15:50

Удобі	рения	Слой	Ѕ, мм	оль/100	) г поч	вы по г	одам и	отклог	нение (	±) за 2	0 лет
навоз,	NPK,	почвы,	В	спашка	a	Без	отваль	ная	Мин	ималь	ная
т/га	доза	СМ	1990	2010	±	1990	2010	±	1990	2010	±
0	0	0-30	25,9	25,0	-0,9	26,3	25,2	-1,1	26,8	25,1	-1,7
		30-50	25,9	24,5	-1,3	26,9	24,8	-2,1	27,6	25,1	-2,6
	1	0-30	27,1	25,8	-1,3	26,7	25,0	-1,7	27,2	25,1	-2,1
		30-50	27,9	24,7	-3,2	26,8	24,2	-2,5	27,9	24,8	-3,1
	2	0-30	26,7	24,4	-2,4	27,9	24,3	-3,7	26,9	24,1	-2,9
		30-50	29,6	24,6	-4,9	28,1	24,7	-3,4	27,6	23,7	-3,9
40	0	0-30	25,9	25,9	0,0	27,2	26,9	-0,3	26,5	26,4	-0,1
		30-50	27,1	26,0	-1,1	26,1	23,9	-2,2	27,4	25,4	-2,1
	1	0-30	26,9	25,6	-1,3	25,8	24,9	-0,9	26,4	26,1	-0,2
		30-50	27,5	24,4	-3,1	26,5	25,0	-1,5	27,2	24,7	-2,5
	2	0-30	26,3	24,6	-1,8	26,6	23,9	-2,7	26,7	24,1	-2,6
		30-50	28,2	25,0	-3,2	28,4	24,5	-3,9	27,6	25,4	-2,2
80	0	0-30	25,8	25,8	0,0	26,7	25,8	-1,0	26,8	26,6	-0,2
		30-50	26,1	24,9	-1,2	26,6	25,1	-1,5	26,9	25,6	-1,3
	1	0-30	26,2	26,4	0,2	26,2	24,7	-1,5	26,5	25,0	-1,5
		30-50	26,2	24,8	-1,4	27,6	25,1	-2,5	26,6	24,5	-2,1
	2	0-30	26,0	25,0	-1,0	26,8	25,0	-1,8	27,9	25,2	-2,8
		30-50	26,4	24,7	-1,7	27,2	24,8	-2,3	26,8	24,2	-2,6
HCP <sub>05</sub>			фактор		,6; фан	•	- 1,4				
		30-50	фактор	A – 1,	,5; фаі	стор В	- 2,2				

хотном – в 2,7 раза, превысив контроль соответственно на 46 и 19 %.

Минимальная обработка при минеральной системе удобрения повышала кислотность пахотного слоя на 23 % по сравнению со вспашкой. Обработки создают в обрабатываемом слое очаги повышенной кислотности. По вспашке и безотвальной обработке почвы они располагались в слое 0-20 см, а по минимальной обработке — в слое 0-10 см.

При длительном внесении навоза в дозе 8 т/га кислотность в пахотном слое по вспашке снизилась в 1,2 раза, а в слое 30-50 см возросла в 2,1 раза. Наименьшие значения кислотности наблюдались при длительном внесении навоза в дозе 16 т/га. При этом в подпахотном слое кислотность почвы, как и при дозе 8 т/га, повысилась в 2,1 раза.

Внесение одной дозы минеральных удобрений на фоне 8 т/га навоза повысило кислотность пахотного слоя по вспашке и безотвальной обработке в среднем на 15 % по сравнению с контролем. При использовании двойных доз минеральных удобрений на фоне навоза кислотность пахотного слоя возросла в 1,3 раза, или на 42 % по сравнению с контролем. Кислотность подпахотного слоя при длительном внесении одинарных и двойных доз минеральных удобрений на фоне 8 т/га навоза в среднем повысилась в 2,1 раза. Навоз в дозе 16 т/га, в том числе и в сочетании с минеральными удобрениями, создавал благоприятную почвенную кислотность.

За время проведения опыта минеральные удобрения в одинарных и особенно двойных дозах привели к интенсивной потере в почве оснований (табл. 2). Сумма поглощенных кальция и магния снизилась до 14 % в зависимости от дозы удобрений. При органической системе удобрения количество поглощенных оснований в пахотном слое почти не изменилось, тогда как в подпахотном слое достоверно снизилось. Совместное внесение минеральных и органических удобрений оптимизирует показатели суммы поглощенных оснований. Так, по вспашке при одинарных дозах минеральных удобрений на фоне 16 т/га навоза сумма поглощенных оснований в слое 0-30 см за длительный период не изменилась и была на 6 % выше, чем на контроле, а по безотвальной и минимальной обработке она уменьшилась на 6 %, т. е. достигала уровня контроля.

Совместное применение двойных доз минеральных и органических удобрений понизило сумму обменных катионов кальция и магния в пахотном и подпахотном слоях соответственно на 7 и 8 %. Следовательно, чтобы полностью снизить подкисляющее действие двойной дозы минеральных удобрений, двойной дозы навоза недостаточно.

Таким образом, минеральные удобрения в чистом виде, и особен-

но в двойной дозе, приводят к значительному насыщению почвеннопоглощающего комплекса почвы водородом, увеличивая кислотность в пахотном слое в 1,7 раза, а в подпахотном – в 2,7 раза по сравнению с исходными значениями. Минимальная обработка почвы при минеральной системе удобрения повышает кислотность пахотного слоя на 23 % по сравнению со вспашкой.

Органическая система удобрения стабилизирует кислотность пахотного слоя на исходном уровне. Совместное внесение минеральных и органических удобрений оптимизирует показатели суммы поглощенных оснований почвы. Усилить положительную роль навоза на коллоидный комплекс чернозема типичного можно отвальной вспашкой.

#### Литература

- 1. Муха Д.В., Картамышев Н.И. Агропочвоведение. – М.: КолосС, 2004. – 528 с.
- 2. Кирюшин В.И. Агрономическое почвоведение. М.: КолосС, 2010. 687 с.
- 3. Акулов П.Г. Воспроизводство плодородия и продуктивность черноземов. – М.: Колос, 1992. – 223 с.
- 4. Уваров Г.И., В.Д. Соловиченко. Деградация и охрана почв Белгородской области. Белгород: «Отчий край», 2010. 180 с.
- 5. Чуян Н.А., Брескина Г.М., Еремина Р.Ф. Влияние минеральных удобрений, извести и растительных остатков на плодородие почвы//Земледелие, 2009. № 3. С. 22-23.

Статья поступила в редакцию 01.03.2011

# Approaches to stabilization of colloid complex of typical chernozem

G.I. Uvarov, A.P. Karabutov, V.D. Solovichenko

It was established during a long-term experiment that mineral fertilizers increase the quantity of the absorbed hydrogen and decrease the parts of calcium and magnesium in soil. It is possible to stabilize the absorbing complex' composition with a help of a joint application of the mentioned above elements with manure on the background of ploughing.

**Keywords:** fertilizers, ways of treatment, typical chernozem, absorbed cations.

Земледелие №7 201

15

liéiáióiáeá.p65 15 25.09.2012. 15:50

## Применение комплексных удобрений и азотной подкормки под озимую пшеницу

Е.В. АГАФОНОВ, доктор сельскохозяйственных наук А.А. ГРОМАКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук М.В. МАКСИМЕНКО

Донской государственный аграрный университет

E-mail: evanovozol@yndeks.ru

Исследовани показали, что трехкомпонентные комплексные удобрения имеют преимущество перед двухкомпонентными при осеннем внесении под озимую пшеницу, а весенняя азотная подкормка способствует существенному повышению их действия. Сочетание обоих сроков применения удобрении увеличивает урожайность культуры на 37,0-40,3 %, что превышает суммарный эффект от действия каждого удобрения по отдельности.

**Ключевые слова**: озимая пшеница, аммофос, аммофоска, аммиачная селитра, ранневесенняя подкормка.

Питание озимой пшеницы наиболее важно в два периода - осенний, сразу после сева, и ранневесенний, при возобновлении вегетации. В первом случае необходимы хорошая обеспеченность молодых растений фосфором и сбалансированность почвенного раствора по фосфору, азоту и калию, а после оттаивания почвы весной при низких температурах возникает потребность в азоте. Для применения в осенний период в наибольшей степени подходят комплексные удобрения, содержащие фосфор и азот, а помимо этих элементов – еще и калий.

В настоящее время в земледелии используется большой ассортимент двух- и трехкомпонентных минеральных удобрений с разным содержанием и соотношением азота, фосфора и калия. Под озимую пшеницу их чаще применяют осенью перед севом или при посеве. Однако детального изучения сравнительного эффекта от наиболее часто применяемых удобрений на темно-каштановой почве в Ростовской области не проводилось, что и обусловило выполнение наших исследований в 2008-2011 гг.

Полевые опыты были заложены в ОПХ «Пролетарское» Пролетарского

района Ростовской области. Испытывали аммофос марок 12-52 и 10-39, нитроаммофоску 16-16-16, сульфоаммофоску 20-20-8 и диаммофоску 10-26-26, которые вносили под предпосевную культивацию вручную из расчета 26 кг/га фосфора в каждом удобрении. Для весенней подкормки по мерзлоталой почве использовали аммиачную селитру (34,6 % N). Полная схема опыта приведена в таблице. Повторность опыта трехкратная, общая площадь делянок – 120 м $^2$ , учетная – 100,8 м $^2$ . Закладку опытов, проведение наблюдений и учетов выполняли в соответствии с общепринятыми методиками

В 2008/09 сельскохозяйственном году вследствие повышенной обеспеченности почвы азотом в осенний период и высоких температур вегетация растений затянулась, они переросли и не получили должной закалки. В результате зимой значительная часть вегетативной массы погибла, и при весеннем отрастании растения начали формировать новые стебли, что привело к недобору урожая, особенно в варианте с удобрениями.

В 2009/10 и 2010/11 сельскохозяйственные годы обеспеченность влагой и нитратным азотом осенью

была близка к среднемноголетним значениям, озимая пшеница хорошо перезимовала. Применение комплексных удобрений дало положительный результат (табл.). Однако действие аммофоса обеих марок было невысоким, прибавка урожая составила около 7,0 % к контролю и, как правило, не превышала НСР. Повидимому, это было следствием несбалансированности состава аммофоса по азоту и фосфору, а также отсутствия в нем калия. Дополнительное внесение последнего даже на фоне повышенной обеспеченности почвы калием могло дать положительный эффект. Во всех вариантах с применением полного комплексного удобрения урожайность по сравнению с контролем увеличилась существенно - на 11,6-14,5 %, что на 4,6-7,5 % больше, чем от аммофоса.

Благодаря весенней азотной подкормке по мерзлоталой почве урожайность озимой пшеницы повысилась на 24.8 % по сравнению с контролем. На этом фоне возросла эффективность и осеннего удобрения. В вариантах с сочетанием аммофоса и подкормки урожайность увеличилась на 36,6-37,0 %, а от полного удобрения с  $N_{50}$  – на 38,3-40,3 %, что значительно больше, чем при суммарном действии комплексных удобрений и аммиачной селитры, внесенных по отдельности. На фоне весеннего применения азота эффективность аммофоса возросла до 9,5-9,8 %, и различия по его действию и действию аммофосок сократились. Это можно объяснить улучшением сбалансированности в питании рас-

Влияние комплексных удобрений в сочетании с весенней азотной подкормкой на урожайность озимой пшеницы

_	Урож	айность,	т/га	Прибавка				
Вариант	2010 г.	2011 г.	В	к конт	олю	к фо	ну	
	20101.	20111.	среднем	т/га	%	т/га	%	
Контроль (без удобрений)	2,76	3,30	3,03	-	-	-	-	
АФ-1 (N <sub>6</sub> P <sub>26</sub> )	2,92	3,53	3,23	0,20	6,6	-	-	
$A\phi - 2 (N_{67}P_{26})$	2,90	3,60	3,25	0,22	7,3	-	-	
НАФК (N <sub>26</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub> )	2,97	3,80	3,39	0,35	11,6	-	-	
САФК (N <sub>26</sub> P <sub>26</sub> K <sub>10.4</sub> )	3,07	3,87	3,47	0,44	14,5	-	-	
ДАФК (N <sub>10</sub> P <sub>26</sub> K <sub>26</sub> )	3,33	3,43	3,38	0,35	11,6	-	-	
N <sub>∈о</sub> весной (фон)	3,33	4,23	3,78	0,75	24,8	-	-	
Фон +AФ-1 (N <sub>6</sub> P <sub>26</sub> )	3,70	4,60	4,15	1,12	37,0	0,37	9,8	
Фон+АФ-2 (N <sub>6.7</sub> P <sub>26</sub> )	3,77	4,50	4,14	1,11	36,6	0,36	9,5	
Фон+НАФК (N <sub>oc</sub> P <sub>oc</sub> K <sub>oc</sub> )	3,87	4,50	4,19	1,16	38,3	0,41	10,8	
Фон+САФК (N <sub>2</sub> , P <sub>2</sub> , K <sub>10</sub> , I)	3,93	4,57	4,25	1,22	40,3	0,47	12,4	
Фон+ДАФК (N <sub>40</sub> P <sub>00</sub> K <sub>00</sub> )	3,90	4,57	4,24	1,21	39,9	0,46	12,2	
HCP <sub>095</sub>	0,29	0,31						
Примечание. АФ-1 и АФ	0-2 – амм	юфос мар	оок 12-52	и 10-39;	НАФК,	САФК и	1	

Примечание. АФ-1 и АФ-2 – аммофос марок 12-52 и 10-39; НАФК, САФК и ДАФК – нитро-, сульфо- и диаммофоска.

16

l̃ėjaijojaėå,p65 16 25.09.2012. 15:50

тений азотом и фосфором при использовании аммофоса и  $N_{50}$ . Эффективность полных комплексных удобрений на фоне азотной подкормки была несколько ниже.

Различий в действии различных марок аммофоса на обоих фонах не было. Несущественны также отличия во влиянии на урожайность различных трехкомпонентных удобрений. Тем не менее, более предпочтительно применение сульфоаммофоски и диаммофоски с меньшим расходом действующего вещества элементов питания на 1 га.

Таким образом, необходимое условие повышения эффективности действия комплексных удобрений, вносимых под озимую пшеницу перед севом на темно-каштановой почве, - ранневесенняя азотная подкормка посевов. Большее влияние на урожайность пшеницы оказывают трехкомпонентные минеральные удобрения.

> Статья поступила в редакцию 26.06.2012

#### **Application of complex** fertilizers and nitric additional fertilizing in winter wheat crops

E.F. Agafonov, A.A. Gromakov, M.V. Maksimenko

Researches have shown that 3component complex fertilizers are superior to 2-component ones while their autumn use for winter wheat. Moreover spring additional fertilizing increases their affect essentially. The combination of both fertilizing terms increases the culture' yield by 37,0-40,3%, which is even more than the results of their total separate use. Keywords: winter wheat, ammophos (ammonia phosphate fertilizer), ammophoska (complete fertilizer), ammonium nitrate, early-spring additional fertilizing.

УДК 631.82:633.491

### Цеолитсодержащие глины повышают качество клубней картофеля

#### З.А. БОЛИЕВА, Ф.Т. ГЕРИЕВА, кандидаты

сельскохозяйственных наук

Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного сельского хозяйства E-mail: skniigpsh@mail.ru

Доказано благоприятное воздействие цеолитсодержащих глин (аланит и лескенит) на повышение содержания крахмала и сухого вещества в клубнях разных сортов картофеля, возделываемого в условиях горной зоны.

Ключевые слова: аланит, лескенит, картофель, сорт, крахмал, сухое вещество, стимулятор роста, органическое вешество.

Повысить экономическую эффективность картофелеводства можно за счет новых, экологически безопасных, малозатратных методов и приемов, например, использования природных агроруд. Исследования, проведенные как в нашей стране, так и за рубежом, показали, что внесение цеолитсодержащих глин способствует увеличению сорбционной способности почв, в частности малоплодородных песчаных и супесчаных [1]. Цеолитсодержащие глины имеют уникальные свойства и особенности, обусловленные их кристаллическим строением. Они обладают высокой ионообменной емкостью катионов (для длительного питания растений), селективностью (обменом катионов) [2], а также содержат все микроэлементы, необходимые для роста и развития растения в разные фазы.

Так, в 1 кг лескенита (месторождение Северная Осетия - Алания, с. Лескен) – переходной между карбонатной и глинистой породой - содержится до 245 г валовых форм кальция, 2,65 г - фосфора, 166 - калия, 6,4 – натрия, 21,1 – магния, 1,43 – марганца, 22,1 - железа, 40,5 мг меди, 126,2 мг цинка и 2,2 мг йода при рН 8.46.

В состав аланита (месторождение Северная Осетия - Алания, Моздокский район) входит от 0,1 до 0,9 % марганца, серы, калия, меди и цинка, 32,7 % кальция, 16,6 – алюминия, 6,017 % железа; рН 9. В этой глине особую ценность представляет высокое содержание кремния (52 %), которое приводит к повышенной селективности и химической устойчивости [3].

В 2008-2010 гг. мы изучали воздействие лескенита и аланита по отдельности, а также в комплексе с органическим удобрением и стимулятором роста ПАБК (парааминобензойная кислота) на накопление в клубнях картофеля крахмала и сухого вещества. Опытный участок был расположен на высоте 1450 м над у. м. в горно-луговой субальпийской зоне Даргавской котловины, обладающей благоприятными условиями для выращивания оздоровленного, свободного от болезней, с высоким качеством клубней семенного и продовольственного картофеля.

Климат здесь умеренно-континентальный, относительно мягкий. Сумма активных температур за вегетационный период колеблется в пределах 1800-2600 °C. Зима наступает в конце ноября - начале декабря. Среднемесячная температура самого холодного месяца (января) - минус 3,9 °С. Абсолютный минимум температуры воздуха может понижаться до минус 28-30 °C. Снежный покров появляется во второй-третьей декадах ноября, а устойчивым становится в третьей декаде декабря.

В горно-луговых субальпийских почвах содержание валового фосфора составляет от 0,32 до 0,35 %. В дерновом горизонте содержание подвижного фосфора колеблется в пределах 4,6-1,4 мг/100 г почвы. Обменным калием все почвы независимо от почвообразующих пород обеспечены хорошо - 39,5 мг/100 г почвы, азотом – от 0,7 до 1,5 % [4].

Схема опыта включала следующие варианты: 1 - контроль (без удобрений и стимулятора роста); 2 – лескенит, 1,7 т/га; 3 – аланит, 1,7 т/га; 4 лескенит, 1,7 т/га + навоз, 40 т/га; 5 – аланит, 1,7 т/га + навоз, 40 т/га; 6 – лескенит, 1,7 т/га + ПАБК, 0,2 кг/т клубней; 7 – аланит, 1,7 т/га + ПАБК, 0,2 кг/т. Доза цеолитсодержащих глин была рассчитана на основе содержания в их составе микроэлементов, доступных для растений.

Испытания проводили на сортах

17 3 Земледелие № 7

Ïëîäîðîäèå.p65 17 25 09 2012 15:50

Влияние цеолитсодержащих глин, стимулятора роста, навоза и схемы посадки на содержание сухого вещества (1) и крахмала (2) в клубнях картофеля, % (в среднем за 2008-2010 гг.)

D					Co	рт				
Вариант і	Волж	анин	Уда	ача	Владика	вказский	Предг	орный	Ром	ано
Onbria	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
			Cxe	ма посадки	70х25 см,	57 тыс. кус	т/га			
1	18,0	11,4	18,9	11,5	19,1	13,4	20,4	13,9	19,9	12,4
2 3	18,3	11,9	19,2	11,6	19,8	13,8	21,0	14,9	21,3	12,7
	18,4	11,9	19,0	11,7	19,6	14,1	21,0	15,0	21,5	12,8
4	19,8	12,8	19,9	12,5	20,9	14,9	23,1	15,4	23,8	13,9
5	19,6	12,9	20,2	12,7	21,2	15,6	23,3	15,6	23,7	13,9
5 6 7	17,9	11,9	19,1	11,8	20,0	14,5	21,2	15,2	20,9	13,1
7	18,1	12,0	19,1	11,9	20,2	14,4	21,4	15,5	21,0	14,2
				70x30 (	см, 47 тыс.	куст/га				
1	17,9	11,9	19,6	11,9	19,7	14,3	21,5	15,0	20,1	13,4
2 3	19,1	12,1	19,9	12,0	20,0	14,7	21,9	15,5	20,8	13,9
3	19,3	12,0	20,0	12,0	21,0	15,0	21,0	15,9	20,8	13,9
4	19,8	12,8	20,6	12,9	22,9	15,9	23,0	16,8	23,9	15,6
5	19,8	12,8	21,0	13,0	23,4	16,0	23,3	16,8	23,9	15,8
6	18,9	12,0	19,7	12,1	21,2	15,1	22,0	15,7	21,7	13,9
7	18,8	12,0	19,8	12,0	21,4	15,2	21,9	15,6	21,0	14,3
1	177	11.0	177	70x40		куст/га	10.7	14.0	10.1	10.0
1	17,7	11,0	17,7	11,7	18,7	14,2	19,7	14,9	19,1	12,9
2 3	18,1	11,8	17,9	11,8	19,8	14,5	20,4	15,1	19,8	13,0
4	18,3	12,0 12,7	18,1 18,8	11,9 12,2	20,7 21,5	14,7	21,3 23,8	15,4	19,9 22,4	13,0
5	18,8	12,7		12,2	21,5	15,3 15,1	23,6 23,9	15,9 16,0	22,4	14,9
6	18,7		18,9			15,1	20,3		20,0	15,0
7	17,9 18,0	12,1 12,0	18,4 18,0	12,0 12,1	19,8 20,0	14,6	20,3	14,9 15,3	20,0	14,0
'	10,0	12,0	10,0	14,1	20,0	14,9	20,0	13,3	20,0	14,1

картофеля Волжанин, Удача, Владикавказский, Предгорный и Романо при разной густоте посадки (57 тыс., 47 тыс. и 36 тыс. куст/га) в трехкратной повторности; площадь учетной делянки – 25 м².

Результаты наших исследований показали (табл.), что наибольшее содержание сухого вещества в клубнях было при совместном использовании агроруд с органическим веществом (варианты 4 и 5). В этих вариантах при любой схеме посадки картофеля наиболее высокое накопление сухого вещества отмечено у сортов Предгорный и Романо. Нужно отметить, что на разреженных посадках наблюдалось некоторое снижение содержания сухих веществ во всех вариантах, однако оно было выше, чем на контроле, у сорта Волжанин – на 1,4-1,7 %; Удача – на 1,1-1,2; Владикавказский - на 1,7-2,2; Предгорный - на 1,47-1,8; Романо на 1,5-2,4 %.

В клубнях картофеля, выращенных в вариантах 4 и 5 (лескенит + навоз и аланит + навоз), было и более высокое накопление крахмала, особенно у сортов Владикавказский, Предгорный и Романо при загущении посадок до 47 тыс. куст/га, составившее соответственно 15,9-16,0; 16,8; 15,6-15,8 % (см. табл.).

Таким образом, цеолитсодержащие глины аланит и лескенит спо-

собствуют увеличению накопления крахмала и сухого вещества в клубнях разных сортов картофеля, особенно при комплексном использовании с навозом. Это можно объяснить благоприятным воздействием содержащихся в агрорудах микроэлементов (Mo, Cu, Co, Fe, Mn, Mg, Zn) на работу фотосинтетического аппарата, синтез и передвижение углеводов, регулирование углеводного и белкового обмена, на образование в растениях ростовых веществ - ауксинов. Высокое содержание кремния в аланите стимулирует интенсивное развитие картофельного растения, обеспечивая легкодоступными веществами из почвы. Значительное количество кальция в лескените способствует защите клубней и надземной части растения от грибных и других болезней. Природные агроруды также повышают усвоение питательных веществ, содержащихся в органическом удобрении.

#### Литература

- 1. Горбунов Н.И., Боровицкий А.В. Распространение, генезис, структура и свойства цеолитов//Почвоведение, 1973. № 5. С. 43.
- 2. Вислаботская М.Н., Полохович В.И. влияние различных норм закарпатского цеолита на физико- химические свойства почвы/Сб. науч. трудов «Рациональное

использование удобрений при интенсивном земледелии в условиях западных районов Украины». – Львов, 1987. – С. 56-59.

- 3. Сокаев К.Е. Ирлиты Северной Осетии//Агрохимический вестник, 2002. № 4. С. 14-15.
- 4. Бясов К.Х. Горные почвы Северной Осетии. Орджоникидзе: Ир, 1978. 136 с.

Статья поступила в редакцию 26.06.2011

# Zeolite-containing clays improves potato bulbs quality

#### Z.A. Bolieva, F.T. Gerieva

It has been proved that zeolite-containing clays (alanite and leskenite) helps to increase starch and dry substance contents in bulbs of different potato varieties, being cultivated in the conditions of mountain zone.

**Keywords:** alanite, leskenite, potato, variety, starch, dry substance, growth stimulator, organic substance.

18

liéiáióiáeá.p65 18 25.09.2012. 15:50



УДК 631.445.41:631.51:631.582

## Системы основной обработки чернозема в Тамбовской области

В.А. ВОРОНЦОВ, Л.Н. ВИСЛОБОКОВА, Ю.П. СКОРОЧКИН, кандидаты сельскохозяйственных наук

Тамбовский НИИ сельского хозяйства E-mail: tniish@mail.ru

Результаты многолетних полевых опытов по определению оптимальных, менее энергоемких систем основной обработки почвы в севооборотах показали, что на черноземе типичном этим требованиям наиболее полно отвечает комбинированная отвально-безотвальная система.

**Ключевые слова:** основная обработка почвы, почвенное плодородие, севооборот, урожайность.

В последние годы земледельцы Тамбовской области активно изыскивают наиболее эффективные способы основной обработки почвы. Во многих сельскохозяйственных предприятиях по-прежнему используют энергоемкую отвальную вспашку, а в других, материально обеспеченных и технически хорошо вооруженных, – безотвальную обработку. Некоторые стараются перейти на мелкую поверхностную обработку на всей площади пашни.

Причина поиска альтернативных способов основной обработки почвы в настоящее время заключается не только в высокой затратности вспашки и усилении минерализации органического вещества почвы, но и в дефиците энергоресурсов, постоянном росте цен на них. В результате в хозяйствах вынуждены отказываться от применения вспашки не только под зерновые, но и пропашные культуры [1].

Поэтому возникла необходимость сравнительного изучения эффективности традиционной вспашки и бесплужных рыхлений под различные полевые культуры в условиях северо-востока ЦЧР.

19

Стационарные полевые опыты были заложены в 1988 г. Системы обработки почвы изучали в четырехпольных севооборотах: сначала в зернопропашном (горох или викоовсяная смесь – озимая пшеница – кукуруза – ячмень), а с 2001 г. – в зернопаропрашном (чистый пар – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень).

Почва – чернозем типичный тяжелосуглинистый. Содержание в пахотном слое гумуса 6,5-7,0 %, подвижных форм фосфора и обменного калия – повышенное, pH 5,6-6,1.

Варианты систем основной обработки почвы в севооборотах были следующие: 1 - традиционная отвальная вспашка на глубину 20-22 см под зерновые и на 25-30 см - под пропашные культуры (контроль); 2 бессменная поверхностная на 8-10 см под все культуры; 3 - бессменная безотвальная обработка чизелем на 20-22 см под зерновые и на 25-30 см - под пропашные культуры; 4 - комбинированная отвально-безотвальная (75 % - безотвальные способы обработки под зерновые культуры и 25 % – отвальная вспашка под пропашные).

Основной обработке предшествовало дисковое рыхление почвы после уборки предшественника.

Минеральные удобрения вносили ежегодно перед основной обработкой почвы: в зернопропашном севообороте под каждую культуру –  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , в зернопаропропашном под зерновые культуры –  $N_{60}P_{60}K_{60}$  и под сахарную свеклу –  $N_{120}P_{120}K_{120}$ . Таким образом, на 1 га в первом севообороте приходилось по (NPK) $_{60}$ , во втором – по (NPK) $_{80}$ .

Как показали результаты исследований, замена традиционной отвальной вспашки ресурсосберегающими системами обработки (без оборота пласта и комбинированной отвальнобезотвальной) не ухудшает структур-

но-агрегатное состояние пахотного горизонта (0-30 см). На фоне бесплужных обработок в зернопропашном севообороте в нем содержалось 65,2-66,5 % агрономически ценных почвенных агрегатов, зернопаропропашном – 62,0-63,9 %, а на фоне традиционной отвальной системы – соответственно 64,2 и 61,8 %.

Объемная масса пахотного слоя в весенний период по бесплужным и комбинированным системам основной обработки составляла в зернопропашном севообороте – 1,11-1,12 г/см³, зернопаропропашном – 1,05-1,06 при показателях по отвальной вспашке соответственно 1,12 и 1,04 г/см³.

В зоне неустойчивого увлажнения лимитирующим фактором формирования продуктивности возделываемых культур является влага [1]. В среднем за годы исследований весенний запас продуктивной влаги в метровом слое почвы был довольно высоким: в зернопропашном севообороте - 188,9-201,8 мм, зернопаропропашном - 201,0-217,0 мм. Следует отметить, что при использовании поверхностной системы обработки почвы в обоих севооборотах влаги содержалось несколько меньше (188,9 и 201,0 мм) и расход ее на единицу продукции (коэффициент водопотребления) был менее продуктивен, чем на фоне отвальной вспашки.

Наиболее экономно влага расходовалась в технологиях, основанных на комбинированной отвально-безотвальной системе обработки почвы, что обеспечивало создание дополнительной продукции.

Наблюдения за динамикой содержания доступных форм питательных веществ в почве показали, прежде всего, значительное изменение его за 20 лет во всех вариантах (табл. 1).

Количество общего азота, подвижного фосфора и обменного калия в пахотном слое существенно увеличилось по сравнению с исходным уровнем, чему способствовало, в первую очередь, ежегодное применение минеральных удобрений в севооборотах, а также систематичес-

Земледелие №7 2012

кая заделка в почву соломы и других растительных остатков. Так, если перед закладкой опытов содержание подвижного фосфора и обменного калия характеризовалось как среднее и повышенное, то спустя 20 лет стало высоким. Наибольшее увеличение этих показателей отмечено на фоне отвальной и комбинированной систем обработки почвы.

Было установлено, что рН сол, с течением времени снизилось на 0,7-0,6 ед. по всем обработкам, за исключением варианта с бессменной безотвальной системой, где кислотность почвы не изменилась.

Содержание гумуса почвы – один из важнейших показателей, регулирование которого имеет большое значение для повышения плодородия почвы [2].

В наших опытах системы основной обработки почвы по-разному влияли на процессы накопления и минерализации органического вещества. Для накопления гумуса лучшими оказались технологии с безотвальной и комбинированной системами, где за пять ротаций четырехпольных севооборотов содержание его в пахотном слое увеличилось на 0,46 и 0,38 % по сравнению с исходным количеством. В вариантах же с традиционной отвальной и поверхностной системами обработки содержание гумуса по сравнению с исходным уменьшилось на 0,04 и 0,24 %. По отвальной обработке снижение этого показателя можно объяснить усиленной минерализацией органического вещества, а при бессменной поверхностной - концентрацией основного количества удобрений и растительных остатков, включая солому, в верхнем слое почвы, в результате чего нижерасположенные слои ощущали недостаток свежего органического вещества, и почвенные микроорганизмы для своей жизнедеятельности использовали перегной, что и привело к снижению содержания гумуса.

При всех системах основной обработки почвы наблюдалось увеличение запасов элементов питания в верхнем (0-10 см) и уменьшение в нижнем (20-30 см) слоях пахотного горизонта, причем в большей степени в вариантах с поверхностной обработкой, что стало одной из причин снижения продуктивности возделываемых культур и особенно пропашных (сахарной свеклы, кукурузы).

Что касается засоренности культур севооборотов, то она изменялась в зависимости и от систем основной обработки почвы, и от прохождения ротаций севооборотов.

В начале исследований наиболее высокая засоренность посевов отмечалась в технологиях с поверхностной обработкой почвы (в среднем по зернопропашному севообороту до 365 шт/м² сорняков), несколько меньше — на фоне безотвальной обработки (237 шт/м²). По отвальной и комбинированной отвально-безотвальной системам обработки насчитывалось 140-167 шт/м² сорных растений. Количество многолетних сорняков на 1 м² варьировало от 14 шт. по поверхностной и до 5-7 шт. по другим системам обработки почвы.

В дальнейшем, при прохождении ротаций севооборотов, засоренность снижалась благодаря применению гербицидов. Но и в этом случае наиболее засоренными посевы были в технологиях с поверхностной обработкой почвы.

Если в среднем после трех ротаций зернопропашного севооборота на фоне отвальной системы обработки на 1 м² насчитывалось 49 сорных растений, а зернопаропропашного - 20 шт., то по бессменной поверхностной - соответственно 72 и 24 шт. Засоренность посевов по бессменной безотвальной и комбинированной отвально-безотвальной обработкам почвы существенно не отличалась от таковой по отвальной системе и составляла в среднем по зернопропашному севообороту 46-51 шт/м<sup>2</sup>, зернопаропропашному 20-27 шт/м<sup>2</sup>. На фоне поверхностной основной обработки почвы в севооборотах засоренность посевов многолетними видами сорных растений увеличилась в 1,7-2,0 раза по сравнению с традиционной отвальной вспашкой. При этом большее распространение получил вьюнок полевой, засоренность которым из года в год прогрессировала.

Результаты многолетних исследований позволяют заключить, что различные системы обработки почвы по-разному влияли на урожайность возделываемых культур в севооборотах (табл. 2).

Как показали данные по урожайности, горох в зернопропашном севообороте предпочтительнее возделывать на фоне безотвальной обработки почвы при комбинированной системе. При использовании поверхностной обработки получен наименьший (на 11,0-14,1 %) урожай зерна гороха по сравнению с другими вариантами.

Озимую пшеницу предпочтительнее выращивать в зернопаропропашном севообороте. Способы основной обработки почвы в севооборотах не оказали существенного влияния на ее урожайность. Однако в обоих севооборотах просматривалось некоторое снижение урожайности этой культуры по бессменным поверхностной и безотвальной об-

# 1. Влияние основной обработки почвы на динамику содержания в ней питательных веществ (в среднем по севооборотам)

Система основной обработки почвы	Гумус, %		Общий азот (NO <sub>3</sub> + NH <sub>4</sub> ), мг/кг почвы		Подвижный фосфор, мг/кг почвы		Обменный калий, мг/кг почвы		рН <sub>сол.</sub>	
	1988 г.	2008 г.	1988 г.	2008 г.	1988 г.	2008 г.	1988 г.	2008 г.	1988 г.	2008 г.
Традиционная отвальная	7,00	6,96	5,0	27,2	88,0	177,9	81,5	136,2	6,1	5,5
Бессменная поверхностная	6,97	6,74	6,1	17,3	95,6	154,6	83,7	107,5	5,7	5,5
Бессменная безотвальная	6,55	7,01	6,5	23,7	111,3	158,6	98,0	131,2	5,6	5,6
Комбинированная (отвально-безотвальная)	6,53	6,91	7,7	17,7	108,4	184,6	94,2	130,0	6,0	5,8
Примечание. За 1988 г. ука	заны исхо	дные знач	чения пок	азателей.						

20

2012

Îáðàáíòéà ĩi÷âû.p65 20 25.09.2012, 14:42

#### 2. Урожайность культур и продуктивность севооборотов по различным системам обработки почвы, т/га

	36	рнопропац	іной севоо	борот (19	89-2000	ГГ.)	Зернопаропропашной севооборот (2001-2010 гг.)				
Система основной обработки почвы	Горох	Озимая	Кукуруза на силос	Ячмень	Выход продукции с 1 га пашни		Озимая пшеница	Сахарная свекла	Ячмень	Выход продукции с 1 га пашни	
		·			зерна	зерн. ед.				зерна	зерн. ед.
Традиционная отвальная	1,63	3,20	28,4	2,85	1,92	3,26	3,82	47,0	3,73	1,89	4,94
Бессменная поверхностная	1,45	3,10	24,3	2,70	1,81	2,97	3,65	42,0	3,39	1,76	4,49
Бессменная безотвальная	1,75	3,14	27,0	2,66	1,89	3,12	3,70	44,4	3,65	1,84	4,72
Комбинированная (отвально- безотвальная)	1,86	3,24	30,6	2,93	2,00	3,41	3,81	48,1	3,80	1,90	5,03
HCP <sub>05</sub>	0,20	0,22	3,5	0,32			0,30	3,0	0,22		

работкам почвы.

Если сравнивать продуктивность ячменя в зависимости от изучаемых способов основной обработки, то наиболее высокая его урожайность достигалась при безотвальной в системе комбинированной обработки почвы в севооборотах. По бессменным бесплужным обработкам урожайность ячменя в зернопропашном севообороте снижалась на 5,3-6,7 %, в зернопаропропашном – на 2,1-9,2 %.

Пропашные культуры (кукурузу и сахарную свеклу) целесообразнее выращивать по технологии, основанной на отвальной вспашке в системе комбинированной отвально-безотвальной основной обработки почвы в севооборотах. Урожайность данных культур в этом варианте составляла соответственно 30,6 и 48,1 т/га при урожайности их на фоне постоянной вспашки в севообороте 28,4 и 47,0 т/га. Применение поверхностной обработки почвы приводит к существенному снижению урожая: на 4,1 т/га кукурузы и на 5,0 т/га сахарной свеклы.

Среди севооборотов наиболее высокой продуктивностью отличался зернопаропропашной, что обусловлено, в первую очередь, высокой

урожайностью в нем озимой пшеницы и сахарной свеклы.

Наиболее высокая продуктивность севооборотов достигалась при использовании комбинированной отвально-безотвальной обработки почвы. Средний показатель продуктивности зернопропашного севооборота составил 3,41, зернопаропропашного – 5,03 т/га зерн. ед., а самые низкие показатели получены при использовании поверхностной системы обработки почвы – соответственно 2,97 и 4,49 т/га зерн. ед., или на 0,29 и 0,45 т/га меньше, чем при традиционной отвальной системе обработки.

Таким образом, на типичном черноземе в условиях северо-восточной части Центрального Черноземья предпочтительнее применять технологии возделывания сельскохозяйственных культур, основанные на комбинированной отвально-безотвальной системе основной обработки почвы в севооборотах, где под пропашные культуры проводят отвальную вспашку, под зерновые безотвальное рыхление, что является перспективным направлением ресурсоэнергосбережения в земледелии.

#### Литература

- 1. Воронцов В.А. Технологии земледелия в северо-восточном регионе ЦЧЗ. Тамбов, 2011. 79 с.
- 2. Витер А.Ф. Влияние обработки почвы и удобрений на количество гумуса и плодородие черноземов/Интенсивное земледелие и пути повышения плодородия почв в Центрально-Черноземной зоне. Каменная степь, 1982. С. 3-12.

Статья поступила в редакцию 19.12.2011

# Systems of chernozem principle treatment in Tambov region

V.A. Vorontsov, L.N. Vislobokova, Y.P. Skorochkin

Results of long-term experiments on the establishment of optimal, less power-consuming systems of main soil treatment in crop rotations have shown that a combined moldboard-moldboardless system meets well those requirements on typical chernozem.

**Keywords:** main soil treatment, soil fertility, crop rotation, yield.



оемледелие из/ 2012

21

Îáđàáiôéà ii÷âû.p65 21 25.09.2012. 14:42

УДК 633.11: 631.51: 551.4:581.54

# Гребнекулисная обработка почвы под пшеницу в склоновых агроландшафтах

А.И. ШАБАЕВ, член-корреспондент РАСХН Н.М. ЖОЛИНСКИЙ, Т.В. ДЕМЬЯНОВА, М.С. ЦВЕТКОВ, кандидаты сельскохозяйственных наук НИИ сельского хозяйства Юго-Востока E-mail: a shabaev@mail.ru С.М. ЯНИНА Саратовский государственный университет им. Н.И. Вавилова

Представлены агроэкологические и экономические показатели ресурсосберегающих технологий возделывания пшеницы на склоновых агроландшафтах Поволжья с применением различных способов основной обработки почвы.

**Ключевые слова:** агроландшафт, засуха, эрозия, обработка почвы, орудия, ресурсосбережение, кулисы, экономи-ка, экология, эффективность.

В Поволжье, отличающемся разнообразием почвенно-климатических условий, расположены четыре природные зоны: лесостепная, засушливая черноземная степная, сухая степная и полупустынная. Неравномерность выпадения осадков, засухи и эрозия почв - частые спутники аграрного производства в регионе. Неоднородность агроэкологических условий, а также многообразие агроландшафтов в областях Поволжья вызывают необходимость дифференцированного применения почвозащитных ресурсосберегающих технологий и энергосберегающих технических средств при возделывании зерновых культур.

В Поволжье склоновые земли занимают около 60 % пашни [1]. С увеличением крутизны склона снижается плодородие и содержание влаги в почве. Работа сельскохозяйственных машин на таких землях из-за сложности рельефа затруднена, снижается их производительность. Выполнение полевых работ здесь на основе устаревших, не адаптированных технологий ведет к снижению содержания гумуса в почве и опасным экологическим последствиям. Так, при возделывании зерновых

культур на склоновых землях возникает риск интенсивного проявления эрозии почв: весной – от стока талых вод на зяби и слабо развитых посевах озимых, летом – от ливневых осадков на паровых полях.

Преобладающими типами агроландшафтов Поволжья являются плакорно-равнинный и склоново-ложбинный, которые занимают соответственно 41,3 и 39,1% площади пашни. Для них обоснованы и апробированы научные принципы и особенности дифференцированного применения ресурсосберегающих технологий при возделывании зерновых культур [2].

В засушливых районах Поволжья на каштановых и светло-каштановых почвах установлено положительное влияние безотвальных обработок (комбинированными агрегатами и машинами, корпусами Т.С. Мальцева, плоскорезами различного типа, стойками СибИМЭ, чизелями) на снегораспределение, зимне-весеннее накопление влаги, защиту от эрозии и дефляции, плодородие почв, ресурсосбережение и урожайность зерновых культур [3].

На каштановых и черноземных почвах Заволжья в основе почвозащитных технологий лежит безотвальная

(плоскорезная, минимальная) обработка, которую в зернопаровых и зернопаропропашных севооборотах сочетают (один-два раза за ротацию) со вспашкой, что обеспечивает лучшую заделку удобрений, снижение засоренности и улучшает условия питания растений.

На черноземах Правобережья по плоскорезной и минимальной обработкам часто отмечается недобор урожая зерновых культур, связанный с повышенной засоренностью посевов, снижением мобилизации азота и соответственно дефицитом его для растений [4]. Технологии, включающие вспашку обычным плугом, способствуют лучшему накоплению нитратного азота, однако на склоновых землях увеличивают опасность проявления водной эрозии и приводят к ежегодной технологической эрозии: отваливание пласта вниз по склону преобладает над перемещением почвы вверх по склону.

Поэтому для возделывания зерновых культур на склонах черноземной степи необходимы принципиально новые почвозащитные способы обработки почвы, лишенные отмеченных недостатков.

В 1975-2007 гг. на склоновых землях стационарных опытов НИИСХ Юго-Востока изучали в зернопаровом севообороте различные способы основной обработки почвы под озимую и яровую пшеницу. Предшественники: для озимой пшеницы — черный пар после яровой пшеницы, для яровой пшеницы — озимая пшеница и просо. Опыт включал следующие варианты обработки почвы:

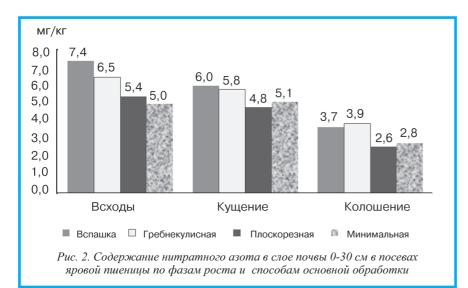


Рис. 1. Гребнекулисная обработка почвы орудием ОП-3С

Ремледелие №7

22





вспашка на 20-22 см плугом ПЛН-5-35; гребнекулисная безотвальная на 20-22 см орудием противоэрозионным ОП-3С; плоскорезная на 20-22 см и минимальная на 10-12 см с помощью агрегата АПК-3. Все остальные технологические операции соответствовали традиционным технологиям возделывания зерновых. Делянки изучаемых вариантов оборудованы стоковыми площадками с треугольными водосливами для учета стока воды и смыва почвы.

Гребнекулисная обработка почвы, представляющая собой компромиссное технологическое решение между вспашкой и безотвальным рыхлением, разработана в НИИСХ Юго-Востока (патент № 2315455). Суть способа заключается в том, что срезанный верхний слой почвы вместе со стерней сдвигают, смешивают и перемещают от впереди идущих рабочих органов к последующим с одновременной сепарацией между ними почвенных частиц и распределением их в образованные минерализованные полосы. В чередовании с минерализованными полосами с возвышением над поверхностью почвы размещают гребнестерневые кулисы, сформированные из сгруппированных пожнивных остатков и земляных валиков [5].

На юге Германии и Чехии применяют аналогичную полосную обработку с гребнеобразованием (Ridge-Till), которая эффективна в борьбе с эрозией почв при возделывании кукурузы, сои и служит альтернативой как посеву в мульчу, так и прямому посеву [6].

Особо важное значение гребнекулисная обработка имеет на сложных склонах при освоении адаптивно-ландшафтного земледелия, так как в процессе основной обработки на пашне через 1,0-1,5-3,0 м поперек склона формируют противоэрозионные микрорубежи из гребнестерневых кулис при чередовании их с минерализованными (без стерни) взрыхленными полосами и локальными щелями (рис. 1).

Созданы и прошли государственные испытания на Поволжской МИС: для отвальной гребнекулисной обработки – плуг ПН-5-35 со стернеукладчиком ПГО-1,75, для безотвальной – орудие противоэрозионное симметричное ОПС-3,5, орудие противоэрозионное трехметровое со стерне-

#### 1. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от технологии возделывания, ц/га

ГТК	Удобрение	Основная обработка почвы						
TIK	эдоорение	вспашка	гребнекулисная	плоскорезная	минимальная			
<0,6	Без удобрения	6,9	7,8	5,9	6,2			
	N <sub>20</sub>	8,1	8,9	7,2	6,9			
0,6-1,0	Без удобрения	11,3	11,6	10,4	9,5			
	N <sub>30</sub>	12,8	13,2	12,3	11,6			
>1,0	Без удобрения	16,1	17,4	15,4	15,2			
	N <sub>30</sub>	18,8	20,1	17,9	17,5			
HCP <sub>05</sub> для	обработки – 0,	33, для уд	обрения – 0,23,	для ГТК – 0,29	) ц/га.			

укладчиком ОП-3С, орудие с щелевателем ОПЩ-3С, орудие шестиметровое ОП-6С. Орудия рекомендованы производству и по заявкам изготавливаются в ОАО «Волгодизельаппарат».

Выполнение гребнекулисной обработки новыми орудиями обеспечивает лучшее снегонакопление, уменьшение стока воды, смыва почвы и повышение запасов почвенной влаги на 16-18 мм. Потери нитратного и аммиачного азота со стоком талых вод, по сравнению со вспашкой, снижаются на 39 и 48 %.

За счет минерализованных полос и гребнестерневых кулис на склоновых землях улучшаются условия увлажнения почвы и азотного питания растений. При гребнекулисной безотвальной обработке содержание нитратного азота в почве в основные периоды роста и развития яровой пшеницы имело близкие значения с вариантами со вспашкой и устойчивое преимущество по сравнению с плоскорезной и минимальной обработками (рис. 2).

Урожайность яровой пшеницы зависела от гидротемических условий (ГТК) в годы исследований (1975-2007) и изменялась от 6 до 20 ц/га (табл. 1). Применение стартовой дозы минерального азота  $N_{30}$  обеспечило прибавку урожая в засушливые годы 0,7-1,3 ц/га, в средние по увлажнению – 1,5-2,1 и благоприятные – 2,3-2,7 ц/га.

Лучшие увлажнение почвы и азотное питание растений при гребнекулисной обработке по сравнению с плоскорезной и минимальной способствовали повышению урожайности яровой пшеницы без удобрения на 1,6-2,2, с внесением N<sub>20</sub> на 2,0-2,6 ц/га. При этом уровень урожайности, полученный без удобрения, приближался к урожайности в вариантах с плоскорезной и минимальной обработками при внесении азота, что свидетельствует о вероятности повышения эффективного плодородия почвы с помощью гребнекулисной технологии.

Использование новых орудий при выполнении гребнекулисной технологии возделывания яровой пшеницы на склонах по сравнению с традиционной (на базе вспашки) способствует снижению расхода топлива на 14-20 %, а общих эксплуатационных затрат – на 5-12 %.

Урожайность озимой пшеницы при возделывании по чистому пару в среднем была в 1,5-2,0 раза выше, чем яровой. Благодаря биологичес-

23

Îáðàáitòèà π+âû.p65 23 25.09.2012, 14:42

# 2. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания при различных гидротермических условиях (ГТК), ц/га

ГТК	Удобрение	Основная обработка почвы						
1110	эдоорение	вспашка гребнекулисная		плоскорезная	минимальная			
<0,6	Без удобрения	32,3	32,3	31,3	30,2			
	N <sub>20</sub>	34,1	34,8	33,3	33,1			
0,6-1,0	Без удобрения	33,9	35,1	35,6	30,6			
	N <sub>30</sub>	37,4	38,8	37,2	33,8			
>1,0	Без удобрения	34,4	35,5	34,3	33,1			
	N <sub>30</sub>	36,2	38,8	36,8	36,7			
HCP <sub>05</sub> дл	ія обработки – (	),99, удобр	оения – 0,70, ГТК	– 0,85 ц/га.				

# 3. Агроэкологическая эффективность способов обработки почвы под озимую пшеницу, возделываемой в разных агроландшафтах (в среднем за 15 лет)

Агроландшафт, крутизна склона	Вспашка на 20-22 см	Гребне- кулисная на 20-22 см	Плоскорез- ная на 20-22 см	Минималь- ная на 10-12 см						
Средняя урожайность озимой пшеницы, ц/га										
Склоново-ложбинный, 1-3	,	36,9 36.1	35,3 33.3	34,3 32.8						
Склоново-овражный, 3-5°	34,2	,	,-	32,0						
Эколого-э	Эколого-экономическая эффективность, руб/га									
Склоново-ложбинный, 1-39	7570	10792	9541	8797						
Склоново-овражный, 3-5°	6739	10437	7509	6869						

ким особенностям этой культуры и возделыванию по пару урожайность меньше зависела от гидротермических условий года и колебалась в пределах 30-38 ц/га (табл. 2).

Ранневесенняя азотная подкормка посевов озимой пшеницы в дозе  $N_{30}$  обеспечила прибавку в 2-3 ц/га при средней урожайности по всем вариантам обработки почвы в засушливые годы – 32-34, в средние и благоприятные – 34-37 ц/га.

Максимальная урожайность озимой пшеницы и лучшие эколого-экономические показатели (включая предотвращенный ущерб от проявления эрозии почв в результате снеготаяния и ливней) при возделывании ее на склонах получены на фоне гребнекулисной обработки (табл. 3).

При средней урожайности озимой пшеницы 36,1-36,9 ц/га и цене за 1 т зерна 5 тыс. руб. эколого-экономическая эффективность гребнекулисной технологии в склоновых агроландшафтах выше на 3,2-3,7 тыс. руб/га, или на 43-55 %, чем традиционной (на базе вспашки). При этом производственные затраты в соответствии с типом агроландшафта уменьшаются на 20-21 % при рентабельности 156-172 %.

По сравнению с традиционной технологии с плоскорезной и минимальной обработками почвы повышают эколого-экономическую эффективность возделывания пшени-

цы в склоново-ложбинном агроландшафте на 26,0-16,2 %, в склоново-овражном – на 11,4-1,9 %. Модернизированная почвозащитная технология с гребнекулисной обработкой по сравнению с ними имеет лучшие эколого-экономические показатели в склоново-ложбинном агроландшафте – на 13-38 %, в склоново-овражном – на 22-52 %.

Особенности дифференцированного применения почвозащитных ресурсосберегающих технологий возделывания озимой и яровой пшеницы в зависимости от агроландшафта изложены в методических рекомендациях и технологических картах [5, 7, 8].

Технологии с гребнекулисными обработками почвы испытаны и внедрены в склоново-ложбинных агроландшафтах ОПХ «Экспериментальное» и «Елизаветинское» НИИСХ Юго-Востока, Поволжской МИС, Ульяновском и Самарском НИИСХ, где подтвердились основные показатели повышения агроэкологической эффективности возделывания и продуктивности зерновых культур.

Таким образом, применение модернизированной почвозащитной технологии на базе гребнекулисной обработки почвы позволяет в склоновых агроландшафтах успешнее преодолевать засушливые явления, снижать эрозионные процессы, дополнительно накапливать почвенную влагу, повышать продуктивность, устойчивость и безопасность зернового производства в аридных условиях эрозионно опасного региона.

#### Литература

- 1. Шабаев А.И. и др. Экология, агроландшафты и защита растений в адаптивном земледелии Поволжья. ФГУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2007. 420 с.
- 2. Шабаев А.И. Адаптивно-экологические системы земледелия в агроланлшафтах Поволжья: Моногр. ФГУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2003. 284 с.
- 3. Жук А.Ф., Спирин А.П., Покровский В.В. Почвовлагосберегающие технологии и комбинированные машины. М.: ВИМ, 2001. 92 с.
- 4. Немцев Н.С., Карпович К.И. Эффективность почвозащитной системы обработки почвы на выщелоченных черноземах Ульяновской области/Почвоводоохранное земледелие в Поволжье. Саратов, 1985. С. 62-70.
- 5. Способы гребнекулисной обработки почвы и перспективные орудия для ресурсосберегающих технологий: Метод. рекоменд. Саратов, 2007. 64 с.
- 6. Till с приставкой Strip//Новое сельское хозяйство, 2011. № 6. С. 82-86.
- 7. Ресурсосберегающие технологии возделывания озимой пшеницы в агроландшафтах Поволжья: Метод. рекоменд. Саратов, 2008. 64 с.
- 8. Ресурсосберегающие технологии возделывания озимой и яровой пшеницы в агроэкологических условиях Саратовской области: Метод. рекоменд. Саратов, 2009. 60 с.

Статья поступила в редакцию 10.10.2011

#### Ridge-windbreak row soil treatment for wheat cultivation at slope agrolandscapes

A.I. Shabaev, N.M. Zholinskiy, T.V. Demianova, M.S. Tsvetkov, S.M. Yanina

There are given agroecological and economic indicators of resource-saving technologies of wheat cultivation with different ways of main soil treatment in slope agrolandscapes of Volga region. **Keywords:** agrolandscape, drought, erosion, soil treatment, tools, resourcesaving, windbreak rows, economics, ecology, efficiency.

емпеление No7 2012



УДК 633.375:631.53.04:631.559:631.452

## Козлятник восточный в агроландшафтах Верхневолжья

### С.Т. ЭСЕДУЛЛАЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук H.B. ШМЕЛЕВА

Ивановский НИИ сельского хозяйства E-mail: ivniicx@rambler.ru

Представлены результаты длительного изучения основных приемов возделывания козлятника восточного в агроландшафтах Верхневолжья и влияния козлятника на плодородие дерново-подзолистой почвы.

**Ключевые слова:** козлятник восточный, приемы возделывания, продуктивность и кормовая ценность зеленой массы, плодородие почвы.

Почвенный покров Ивановской области более чем на 96 % составляют потенциально бедные дерновоподзолистые почвы. В последнее время резко сократились объемы использования минеральных и органических удобрений, средств химической мелиорации, и почвенное плодородие продолжает снижаться. Результаты последних туров агрохимического обследования почв свидетельствуют, что только 5,3 % пахотных угодий имеют высокое содержание гумуса, остальные - низкое. Согласно данным научных учреждений региона, ежегодные потери органического вещества на средних и тяжелых почвах составляют 0,6-1,3 т, на легких - 0,8-1,4 т на 1 га пашни; дефицит азота, фосфора и калия достигает соответственно 28, 10 и 27 кг/га. Анализ изменения кислотности почв показал, что последействие известковых материалов, внесенных в 80-е годы, закончилось, и начался процесс вторичного закисления. Обшее количество кислых почв увеличилось с 31,4 % в 2000 г. до 52,3 % в 2010 г., средневзвешенное значение рН понизилось до 5,4. Более 24 % площади пашни характеризуется низким и очень низким содержанием фосфора и около 40 % - калия. Валовой баланс питательных веществ

в почвах области стал отрицательным (-48,3 кг/га). Для восстановления плодородия необходимо ежегодно вносить 45-60 кг/га д.в. минеральных удобрений, а для получения бездефицитного баланса элементов питания – до 91 кг/га д.в. минеральных и 5-7 т/га органических удобрений.

Следствием всего этого стало значительное снижение производства и ухудшение качества кормов. В таких условиях эффективным средством повышения плодородия почвы и продуктивности кормопроизводства может стать использование биологических факторов интенсификации, прежде всего, симбиотической азотофиксирующей способности многолетних бобовых трав, таких как козлятник восточный, который по азотфиксирующей способности превосходит все традиционные кормовые травы. Затраты на выращивание его в два-три раза ниже, чем на возделывание традиционных кормовых культур. Он имеет и такие преимущества, как долголетие посевов, высокие качество корма и продуктивность, темпы накопления биомассы, а также органической массы и общего азота, засухоустойчивость, зимостойкость.

С 2003 по 2010 гг. на стационаре отдела кормопроизводства нашего института исследовали способы создания травостоев, нормы высева семян, а также влияние козлятника восточного на плодородие почвы. Схема опыта представлена в таблице 1. Учетная площадь делянки – 30 м², размещение систематическое,

повторность - четырехкратная.

Почва опытного участка - дерново-подзолистая легкосуглинистая, среднеокультуренная, содержание гумуса в пахотном слое - 1,8 %, подвижного фосфора и обменного калия – 250 и 160 мг/кг почвы,  $pH_{con}$ 5,8. Агротехника - общепринятая. Норма высева ярового ячменя при подсеве козлятника под его покров уменьшена наполовину. Семена козлятника перед посевом обработали Ризоторфином (300 г на гектарную норму семян) и молибденом (150 г на 1 т семян). Посев проводили рядовым способом в оптимальный агротехнический срок - в первой декаде мая. Минеральные удобрения  $(P_{q_0}K_{120})$  вносили один раз, перед закладкой травостоев. За вегетацию проводили два укоса зеленой массы: в фазе начала цветения и по мере отрастания травостоев, примерно за 35-40 дн. до наступления заморозков.

По метеоусловиям годы исследований, в целом, были благоприятны для роста, развития и формирования высокого урожая козлятника, за исключением засушливого 2007 г., острозасушливого 2010 г., а также избыточно увлажненного 2008 г.

Многолетние исследования показали, что продуктивность беспокровного посева козлятника выше, чем при посеве под покров ярового ячменя (табл. 1). Во втором случае растения козлятника в первый год жизни испытывали угнетение, что сказалось на густоте травостоев и их продуктивности в последующие годы. Вместе с тем, в вариантах с покровом в год посева дополнительно было получено по 3,0 т/га зерна ячменя, и засоренность их оказалась на 70 % ниже, чем беспокровных посевов, которые требовали постоян-

1. Продуктивность и кормовая ценность козлятника восточного (в среднем за 2004-2010 гг.)

Способ	Норма	Урожайность, ц/га		Сбор,	ц/га	Содержание
создания травостоя	высева, кг/га	зеленой массы	сухого вещества	корм. ед.	белка	протеина в 1 корм. ед., г
Беспокровный посев	10 20 30	312 368 340	53,6 63,1 57,1	42,3 52,4 39,5	7,46 9,30 7,09	176 177 179
Под покров ячменя	10 20 30	296 332 299	41,0 56,2 50,3	39,7 42,1 34,6	6,80 7,71 5,43	171 183 157

Земледелие №7 2012

25

Îjêááîāñóáî,p65 25 25.09.2012. 14:46

#### 2. Накопление пожнивно-корневых остатков (ПКО) и баланс элементов питания в травостоях козлятника восточного (в среднем за 2004-2010 гг.)

Способ создания	Норма высева, кг/га	ПКО, т/га	Выносится с урожаем, кг/га			Остается в почве, кг/га		
травостоя	KI/Ia	,	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Беспокров- ный посев	10 20 30	15,5 16,6 13,9	139 177 144	12,8 18,3 14,8	106 149 171	149 138 129	74,2 74,8 63,2	26,0 -8,00 -53,0
Под покров ячменя	10 20 30	12,5 14,6 12,4	117 165 127	14,2 18,0 12,6	85,3 107 96,1	110 113 110	56,0 64,5 56,9	21,7 18,0 9,90

ной борьбы с сорняками. В сумме за два укоса наиболее высокие урожаи зеленой массы, сухого вещества, кормовых единиц и белка получены при обоих способах сева при норме высева 20 кг/га всхожих семян. Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином была высокой и превосходила зоотехническую норму в 1,5-2 раза. На величину и динамику формирования первого укоса значительно влияла температура в мае и первой декаде июня, тогда как количество атмосферных осадков за этот период не играло значительной роли, поскольку благодаря глубокой стержневой корневой системе козлятник эффективно использовал осенне-зимние запасы влаги, которых в наших условиях всегда достаточно. Урожайность во втором укосе составляла в среднем около 30 % от суммарного урожая зеленой массы и ее величина также мало зависела от погодных условий, что связано со способностью корневой системы извлекать влагу из подпахотных горизонтов.

В среднем за семь лет козлятник сформировал не только значительный (более 60 ц/га) урожай высококачественной сухой отчуждаемой биомассы, но и более 16 т/га органических остатков, богатых биофильными элементами. С ними в почву поступило до 315 кг/га общего азота, из которых 54 % потреблял сам козлятник, а 46 % накапливалось в почве (табл. 2). Глубокая и мощная стержневая корневая система козлятника способствовала переводу из подпахотного в пахотный горизонт от 56 до 75 кг/га доступных для расте-🤶 ний соединений фосфора. Баланс элементов питания под травостоями показал, что только в вариантах с наиболее высокими урожаями наблюдался отрицательный баланс по калию. Поступление в почву азота и фосфора значительно превосходило их расход. Наибольшее накопле-

ние элементов питания отмечено при беспокровном способе сева и норме высева 10 кг/га. В лучшем по урожайности варианте с нормой высева 20 кг/га, несмотря на значительный вынос элементов питания с урожаем, при обоих способах сева накопилось в почве также достаточно большое количество элементов питания.

Таким образом, посевы козлятника в Верхневолжье позволяют при любых погодных условиях получать достаточное количество качественного корма при минимальных затратах и значительно повысить плодородие дерново-подзолистой почвы. Способ сева зависит от возможностей и потребностей конкретного хозяйства. При дефиците хороших пахотных земель и сильной их засоренности, а также отсутствии возможности приобретения гербицидов для борьбы с сорняками предпочтителен подсев под покров ячменя. Во всех остальных случаях травостои козлятника необходимо создавать путем беспокровного посева. При обоих способах создания травостоев необходимо высевать 20 кг всхожих семян на 1 га.

> Статья поступила в редакцию 05.06.2012

#### Eastern goat's-rue in agrolandscapes of Upper-Volga regions

#### S.T. Esedullaev, N.V. Shmeleva

There are given the results of long-term study of main approaches to eastern goat's-rue cultivation in agrolandscapes of Upper-Volga region

and the influence of the latter on the fertility of sod-podzolic soil. Keywords: eastern goat's-rue, ways of

cultivation, green mass productivity and fodder value, soil fertility.

УДК 633.18:631.526.32:631.5

## Разработка технологии возделывания риса

А.Ч. УДЖУХУ, доктор сельскохозяйственных наук В.А. ДЗЮБА, М.А. СКАЖЕННИК, доктора биологических наук Всероссийский НИИ риса

E-mail: arrr kub@ mail. ru

#### С.А. ШЕВЕЛЬ

Управление растениеводства департамента сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края

Рассмотрены различные элементы технологий возделывания новых сортов риса. Проведен анализ растений по количественным признакам. Определены доли вкладов типов дисперсии при формировании урожайности сортов риса.

Ключевые слова: рис, обработка почвы, удобрения, сорт, урожай.

В Краснодарском крае построено и освоено более 250 тыс. га инженерных рисовых оросительных систем. Их насышенность посевами риса составляла в 2011 г. 57,3 % (134,5 тыс. га). Освоены и внедрены в производство пяти-, шести-, семи- и восьмипольные севообороты. Чаще всего внедрены именно восьмипольные рисовые севообороты с чередованием культур: люцерна – люцерна – рис – рис – рис – парозанимающая культура – рис – рис [1]. В таком севообороте люцерне, как лучшему предшественнику риса, отводится четвертая часть орошаемого поля. Двухгодичный пласт трав (пахотный слой, густо пронизанный корнями люцерны) обычно пашут осенью [2], однако опыты показывают, что вспашку можно проводить и весной [3-5].

В Краснодарском крае районированы более 20 новых сортов риса, созданных селекционерами ВНИИ риса. Всего же сортами нашего института в Российской Федерации занято 95 % посевных площадей этой культуры. Урожайность новых сортов при строгом соблюдении технологии возделывания достигает 9-10 т/га и более, что позволило в 2011 г. получить в Краснодарском крае в среднем по 6,9 ц/га зерна риса и собрать с 134,5 тыс. га более 939 тыс. т.

Однако сегодня не для всех сор-

26

тов разработаны агроэкологические паспорта, недостаточно изучены элементы сортовой агротехники. Почти не изучалась отзывчивость сортов на минеральные удобрения при формировании количественных признаков, не определялись доли вкладов различных типов дисперсии при образовании урожая и составляющих его элементов [6]. Изучению этих аспектов агротехники были посвящены наши исследования, которые проводились на рисовой оросительной системе РГПЗ «Красноармейский» им. А.И. Майстренко по пласту люцерны. Почва - лугово-черноземная, содержащая в пахотном слое 3-4 % гумуса, валового азота, фосфора и калия - соответственно 0,14-0,26; 0,13-0,20 и 1,20-1,70 %. Обеспеченность подвижными элементами минерального питания достаточно высокая, реакция почвенного раствора в горизонте А изменяется от близкой к нейтральной до среднещелочной (pH<sub>10.7</sub> 6,6-7,9) [7].

Климатические условия вполне благоприятны для возделывания риса: лето жаркое, продолжительное (безморозный период 193 дн.), сумма атмосферных осадков за год —

около 700 мм. Поскольку рис растет в воде, важную роль для развития культуры играют температура воздуха и воды, а также солнечное освещение.

Для проведения исследований были взяты районированный более 20 лет сорт Рапан и новый сорт Диамант. Варианты обработки почвы и внесения азотного удобрения представлены в таблице 1. Обработку проводили осенью и весной. Площадь делянки – 20 м², повторность опыта – четырехкратная. Перед посевом во всех вариантах опыта провели боронование зубовой бороной для выравнивания поверхности чека.

Высев семян элиты (7 млн шт/га) проводили 5-10 мая сеялкой СЗ-3,6А на глубину 1-1,5 см с послепосевным прикатыванием катком КВН-4 и внесением гербицида Номини в фазе 4-5 листьев у риса. Азотное удобрение по всходам и в вазе кущение вносили вручную.

Режим орошения – укороченное затопление. Результаты биометрического анализа растений по вариантам опыта были обработаны по рекомендациям [8]. После всходов (в фазе 4-5 листьев у риса) вода с чека

была сброшена для учета полевой всхожести (табл. 1). При осенней обработке почвы у сорта Диамант полевая всхожесть варьировала от 42,0 до 43,5 %, у сорта Рапан она была немного выше – от 43,1 до 43,8 %.

Число растений сорта Диамант в период созревания семян варьировало от 250 до 305 шт/м<sup>2</sup>, сорта Рапан - от 256 до 261 шт/м<sup>2</sup>. Число продуктивных стеблей (как одного из важных признаков, определяющих урожайность) составило соответственно 264- 305 и 261-280 шт/м<sup>2</sup>, зерен с главной метелки - 93,5-124,1 и 113,7-125,9 шт. Вспашка плугом ПЛ-5-35 и две азотные подкормки (вариант 4) увеличили количество зерен с метелки у обоих сортов от 115,7 (Диамант) до 125,9 шт. (Рапан). Подкормка азотными удобрениями в фазе кущения на фоне вспашки (вариант 4) достоверно увеличила количество зерен с метелки на 6,4 шт. по сравнению с одноразовой подкормкой по всходам (вариант 1) на фоне такой же обработки.

Масса зерна с главной метелки – один из основных признаков, определяющих продуктивность растений. У сорта Диамант, выращенного пос-

# 1. Формирование хозяйственно-ценных признаков у сортов риса (осенняя обработка почвы, в среднем за 2009-2011 гг.)

Сорт (фактор А)	Обработка почвы и удобрения (фактор В)	Полевая всхо- жесть семян, %	Число растений на 1 м², шт.	Число продук- тивных стеблей на 1 м², шт.	Число зерен с главной метелки, шт.	Масса зерна с глав- ной метелки, г	Продук- тивность агрофито- ценоза, г/м²	Урожай- ность, т/га
Диамант	1. Вспашка Т-150К+ПЛ-5-35 на 16-18 см + N <sub>30</sub> (всходы)	42,8	255	278	109,3	2,92	812	7,92
	1.00 2. Рыхление T-150K+ПЧН-3,2 на 12-14 см + $1.00$ (всходы)	43,0	256	300	93,5	2,51	754	7,32
	$N_{30}$ (воходы) 3. Поверхностная обработка K-701K + БДМ «Агро» 4x4 на 5-8 см + $N_{30}$ (всходы)	43,5	259	305	96,4	2,53	773	7,60
	4. Вспашка Т-150К+ПЛ-5-35 на 16-18 см + $N_{30}$ (всходы) + $N_{30}$ (кущение)	42,2	251	271	115,7	3,03	821	8,10
	$N_{30}$ (кущение) 5. Рыхление Т-150К+ПЧН-3,2 на 12-14 см + $N_{30}$ (всходы) + $N_{30}$ (кущение)	42,4	252	278	112,3	2,94	817	8,01
	6. Поверхностная обработка К-701 К+ БДМ «Агро» 4х4 на 5-8 см +N <sub>30</sub> (всходы) + N <sub>30</sub> (кущение)	42,0	250	264	124,1	3,23	853	8,30
Рапан	1. Вспашка Т-150К+ПЛ-5-35 на 16-18 см + $N_{30}$ (всходы)	43,1	256	276	119,4	3,01	832	8,17
	2. Рыхление Т-150К+ ПЧН-3,2 12-14 см + N <sub>20</sub> (всходы)	43,6	259	261	117,7	3,17	829	8,12
	$^{13}$ 3. Поверхностная обработка K-701K+ БДМ «Агро» 4x4 на 5-8 см + $N_{30}$ (всходы)	43,8	261	270	120,1	3,10	837	8,20
	4. Вспашка Т-150К+ПЛ-5-35 на 16-18 см + $N_{30}$ (всходы) + $N_{30}$ (кущение)	43,2	257	274	125,9	3,17	868	8,50
	5. Рыхление Т-150К+ПЧН-3,2 на 12-14 см) +N <sub>30</sub> (всходы) + N <sub>30</sub> (кущение)	43,3	258	280	113,7	2,92	819	8,05
	6. Поверхностная обработка K-701 K+ БДМ «Агро» 4х4 на 5-8 см +N <sub>30</sub>	43,1	256	274	122,4	3,07	841	8,27
	(всходы) + N <sub>30</sub> (кущение) HCP <sub>50</sub>	1,17	2,81	2,45	1,75	0,16	4,95	0,46

<u>1</u>2012

## 2. Формирование хозяйственно-ценных признаков сортов риса (весенняя обработка почвы, в среднем за 2009-2011 гг.)

Вариант обработки почвы и удобрения	Полевая всхожесть семян, %	Число растений на 1 м², шт.	Число продук- тивных стеблей на 1 м², шт.	Число зерен с главной метелки, шт.	Масса зерна с главной метелки, г	Продуктивность агрофито- ценоза, г/м²	Урожай- ность, т/га
1	43,0/44,0	256/262	361/373	111,7/118,3	2,36/2,27	852/847	8,40/8,37
2	43,1/44,3	257/264	393/387	107,3/116,9	2,14/2,20	841/851	8,32/8,47
3	43,8/44,5	258/265	394/393	109,4/122,3	2,31/2,28	910/896	8,97/8,82
4	42,6/43,8	253/261	417/390	119,5/124,8	2,13/2,29	888/893	8,68/8,77
5	42,8/43,9	254/262	418/391	115,7/115,6	2,13/2,28	889/891	8,68/8,77
6	42,5/43,7	252/260	416/92	123,3/123,7	2,25/2,33	936/913	9,20/9,00
HCP <sub>50</sub>	0,39	3,16	2,15	1,89	0,12	4,68	0,45
Примечание. В чис	слителе – сорт	диамант, в знаме	енателе – Рапан.				

ле осенней обработки пласта многолетних трав, этот показатель варьировал от 2,51 до 3,23 г, у сорта Рапан – от 2,92 до 3,17 г. Для сорта Диамант вариант 6 был лучшим: масса зерна с метелки составила 3,23 г, что на 0,31 г выше контроля. В этом же варианте сорт дал самую высокую продуктивность агрофитоценоза (858 г/м²). У сорта Рапан лучшая продуктивность агрофитоценоза сформирована в варианте 4.

Анализ хозяйственно-ценных признаков у сортов риса, выращенных в вариантах с весенней обработкой почвы, показал некоторое ее преимущество по сравнению с осенними сроками обработки (табл. 2). Полевая всхожесть семян у сорта Диамант по вариантам варьировала от 42,5 до 43,8 %, сорта Рапан – от 43,7 до 44,5 %. У обоих сортов самая высокая полевая всхожесть семян была в варианте 3. В этом же варианте у обоих сортов было наибольшее количество растений на 1 м<sup>2</sup> при созревании. Число продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup> у сорта Диамант в вариантах 4, 5 и 6 превысило 400 шт. и составило 417, 418 и 416 шт. соответственно. В этих же вариантах у сорта Диамант было наибольшее число зерен на метелке – 119,5, 115,7 и 123,3 шт. У сорта Рапан наилучшие показатели получены в вариантах 3, 4 и 6.

Продуктивность агрофитоценоза – важный биологический признак, по-казывающий теоретическую или биологическую урожайность. Как правило, ее значение всегда выше фактической урожайности. У сорта Диамант при весенней обработке почвы она варьировала от 841 до 936 г/м². Варианты 3, 4, 5 и 6 достоверно превысили контроль (1), (НСР<sub>05</sub>=4,68 г/м²). У сорта Рапан продуктивность агрофитоценоза по технологиям возделывания изменялась от 847 до 913 г/м². Варианты 3, 4, 5 и 6 достоверно превысили контроль.

Урожайность зерна после осенней и весенней обработки почвы сравнивали, используя метод двухфакторного дисперсионного анализа (табл. 3). Преимущество было за весенней обработкой: сорт Диамант сформировал в среднем за три года по 8,71 т/га, а сорт Рапан – по 8,70 т/га, что на 0,83 и 0,48 т/га больше, чем при осенней обработке. Достоверные увеличения урожайности полу-

чены по всем вариантам после весенней обработки по сравнению с вариантами осенней.

С помощью двухфакторного дисперсионного анализа по значениям типов дисперсии были определены доли их вклада при формировании значений хозяйственно-ценных признаков сортов риса под влиянием различных технологий. Анализ показал, что сумма долей вклада общего варьирования при формировании признаков после осенней обработки почвы составляет 192,7 %, после весенней - 259,7 %. Сумма долей вкладов вариантов опыта после осенней обработки при формировании количественных признаков составляет 197,7 %, а после весенней 204,2 %. Доля вклада весенней обработки на 6,5 % выше, чем осенней. Доля вклада сортов при формировании признаков под влиянием технологий возделывания после осенней обработки составляет 73,7 %, а весенней - 83,6 %, или на 9,9 больше. Доля суммарного вклада технологий возделывания при формировании количественных признаков после осенней обработки составляет 116,7 %, весенней - 139,3 %. Эти результаты говорят о том, что весенняя обработка почвы более эффективно влияла на формирование количественных признаков урожайности.

Таким образом, опыты показали, что азотные подкормки по всходам и в фазе кущения достоверно увеличивают число растений сорта Рапан независимо от времени обработки почвы. Этот сорт обладает средней отзывчивостью на азотное удобрение при формировании количественных признаков урожайности.

Весенняя обработка почвы более благоприятно влияет на формирование количественных признаков по всем технологиям возделывания по сравнению с осенней.

Лучший способ обработки почвы

3. Урожайность сортов риса в зависимости от способов обработки почвы и доз минеральных удобрений, т/га (2009-2011 гг.)

	Вариант			Обработ	ка почвы			
Сорт	обработки		осенью		весной			
(фактор	о почвы и			средн	нее по			
A)	удобрения (фактор В)	вари- антам	фактору А	фактору В	вари- антам	фактору А	фактору В	
Диаман	1 1 2 3 4 5 6	7,92 7,32 7,60 8,10 8,01 8,30	7,88		8,40 8,32 8,97 8,68 8,68 9,20	8,71		
Рапан	1 2 3 4 5	8,17 8,12 8,20 8,50 8,05 8,27	8,22	8,05 7,72 7,90 8,30 8,04 8,29	8,37 8,47 8,82 8,77 8,77 9,00	8,70	8,39 8,40 8,90 8,72 8,72 9,10	
	HCP <sub>50</sub>	0,16	0,07	0,11	0,15	0,06	0,15	

2 70N ампапапап

28

при возделывании сортов риса, который мы рекомендуем для внедрения в производстве в правобережной зоне р. Кубань – поверхностная обработка с помощью K-701 + БДМ «Агро» 4x4 на 5-8 см весной при внесении удобрений в дозе  $N_{30}$  в фазе всходов и  $N_{30}$  – в фазе кущения. При этом формируется урожайность свыше 9 т/га.

#### Литература

- 1. Агарков В.Д., Уджуху А.Ч., Харитонов Е.М. Рисоводство. Краснодар, 2007. 156 с.
- 2. Шащенко В.Ф., Нестеренко В.Т. Люцерна и промежуточные культуры в рисовых севооборотах. – Краснодар, 1980. – 112 с.
- 3. Уджуху А.Ч., Шащенко В.Ф. Регулирование почвенного плодородия в рисовых севооборотах. Краснодар, 2003. 190 с.
- 4. Масливец В.А. Резервы рисового поля. Краснодар, 1982. 80 с.
- 5. Уджуху А.Ч. Состав культур и способы регулирования почвенного плодородия в рисовых севооборотах Кубани/ Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. – Краснодар, 2003. – 41 с.
- 6. Дзюба В.А. Технология возделывания риса/Теоретическое и прикладное растениеводство: на примере пшеницы, ячменя и риса. Краснодар, 2010. С. 270-282.
- 7. Прокопенко В.В. Мезоэлементы в питании и продуктивности риса. Автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук. Краснодар, 2005. 54 с.
- 8. Дзюба В.А. Многофакторные опыты и методы биометрического анализа экспериментальных данных/Методические рекомендации. Краснодар, 2007. 76 с.

Статья поступила в редакцию 16.07.2012

# Elaboration of rice cultivation technology

A.Ch. Udzhukhu, V.A. Dzyuba, M.A. Skazhennik, S.A. Shevel

There are being considered different elements of cultivation technologies for rice new varieties. There is being carried out the analysis of plants on their qualitative indications. There are being determined the role of dispersion types in rice varieties formation.

**Keywords:** rice, variant, technology, soil treatment, fertilizers, variety, yield.

УДК 633.13:631.5 (571.54)

# Эффективность различных технологий возделывания овса на зерно в степной зоне Бурятии

А.П. БАТУДАЕВ, доктор сельскохозяйственных наук Н.Н. МАЛЬЦЕВ, В.М. КОРШУНОВ, Б.Б. ЦЫБИКОВ, кандидаты сельскохозяйственных наук Т.В. МАЛЬЦЕВА, Л.Н. МАТХАНОВА

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова *E-mail:* 180376@mail.ru

Изучена эффективность различных технологий возделывания овса на зерно в степной зоне Бурятии.

**Ключевые слова:** овес, полевая всхожесть, засоренность, нитратный азот, урожайность, экономическая эффективность.

Для Западного Забайкалья характерны легкость гранулометрического состава и низкое плодородие почвы, глубокое ее промерзание в зимний период, а также недостаток атмосферных осадков, весенне-раннелетняя засуха, широкое развитие эрозионных процессов и короткий вегетационный период. Все это затрудняет ведение растениеводства. Наряду с указанными факторами, ситуацию в сельском хозяйстве республики усложняет удорожание горючесмазочных материалов, средств защиты растений и минеральных удобрений при низких ценах на продукцию сельских товаропроизводителей.

Сегодня традиционные технологии возделывания сельскохозяйственных культур стали весьма затратными. Поэтому очень важно определить экономико-агрономическую эффективность того или иного варианта ре-

сурсосберегающих технологий в условиях конкретного хозяйства Республики Бурятия.

В 2009-2011 гг. мы провели сравнительное изучение технологий возделывания овса (второй культуры полевого севооборота после яровой пшеницы) на опытно-агрономическом стационаре кафедры общего земледелия нашей академии, расположенном на базе СПК «Колхоз Искра» в степной зоне Республики Бурятия. Почва опытного участка - чернозем мучнисто-карбонатный, учетная площадь делянки – 50-130 м<sup>2</sup>, повторность опыта трехкратная. Сорт овса Догой высевали нормой 4,5 млн шт/га. Удобрения в опыте не вносили.

Урожай зерновых культур во многом зависит от густоты стояния растений, которая определяется полевой всхожестью семян. В наших исследованиях было выявлено существенное влияние на этот показатель предпосевной обработки почвы и посева различными агрегатами (табл. 1). Если при посеве овса традиционным способом (после весенней вспашки серийной сеялкой СЗУ-3,6) полевая всхожесть составила 60,2 %, то при предпосевной обработке почвы новым культиватором АПД-7,2 и посеве СЗУ-3,6 этот показатель составил 54,7 %, а при использовании техники нового поколения (культиватор АПД-7,2 и посев ПК-8,5 «Кузбасс) оказался еще ниже - 53,7 %.

Различные условия, складывающиеся при разных способах предпосевной подготовки почвы и сева, оказывали влияние на засоренность посевов овса (табл. 2). Менее других были засорены посевы при традици-

## 1. Влияние способов предпосевной подготовки почвы и сева на полевую всхожесть семян овса, %

Вариант		Год		В среднем
Вариатт	2009	2010	2011	В оредпем
1. Вспашка + СЗУ-3,6 (контроль)	81,4	55,8	43,5	60,2
2. Обработка АПД-7,2 + СЗУ-3,6	73,2	46,8	44,2	54,7
3. Обработка АПД-7,2 + ПК-8,5 «Кузбасс»	68,6	46,8	45,8	53,7
4. Прямой посев ПК-8,5 «Кузбасс»	77,6	52,8	43,3	57,9
HCP <sub>05</sub>	2,3	2,5	2,1	

емледелие №7 2012

29

Îiêááiāñôái,p65 29 25.09.2012, 14:46

## 2. Влияние подготовки почвы и способов сева на засоренность посевов овса, шт/м<sup>2</sup>

Вариант		гвово сорных р азе кущения о	В среднем	Превышение	
	2009 г.	2010 г.	2011 г.		контроля, %
1	106	182	380	223	-
2	234	222	429	295	32,3
3	253	219	461	311	39,5
4	218	282	419	306	37,2

#### 3. Влияние подготовки почвы и способов сева на урожайность овса

Вариант	Урожаі	йность зерн	а, ц/га	В среднем	Прибавка к контролю		
Бариант	2009 г.	2010 г.	2011 г.	о среднем	ц/га	%	
1	16,6	8,8	19,3	14,9			
2	12,9	10,8	17,1	13,6	-1,3	-9,6	
3	14,5	9,7	16,8	13,7	-1,2	-8,7	
4	15,9	8,5	19,6	14,6	-0,3	-2,1	
HCP <sub>05</sub>	1,1	1,3	1,7				

онной технологии (контроль) – 223 шт/ $\mathrm{M}^2$ , наиболее высокая засоренность отмечена в варианте 3 с предпосевной обработкой АПД-7,2 и прямым посевом ПК-8,5 «Кузбасс» – 311 шт/ $\mathrm{M}^2$ , что превысило контроль на 39,5 %. Более засоренными, чем на контроле, были посевы и в других вариантах.

Изучаемые элементы технологии возделывания овса оказывали заметное влияние на динамику содержания нитратного азота в почве. В среднем за 2009-2011 гг. на момент посева содержание нитратного азота в слое почвы 0-20 см на опытном участке находилось в пределах 5.5 мг/кг почвы. В фазе кущения овса наибольшее содержание нитратного азота в среднем за три года зафиксировано на контроле (13,0 мг/кг почвы, при 9,7 мг в варианте 2 с предпосевной культивацией АПД-7,2 и посевом серийной сеялкой СЗУ-3,6). В вариантах 3 и 4, где применялся посевной комплекс ПК-8,5 «Кузбасс», содержание нитратного азота находилось в пределах 9,9-11,5 мг/кг почвы, то есть было несколько выше, чем в варианте 2. Следовательно, условия для нитрификационных процессов после вспашки (первый вариант) складывались лучше, чем при мелких обработках культиватором

АПД-7,2 и прямом посеве посевным комплексом ПК-8,5 «Кузбасс». Различия между вариантами опыта по содержанию нитратного азота сохранялись и в последующие периоды вегетации.

Таким образом, по содержанию нитратного азота в слое 0-20 см черноземной почвы выделяется традиционная технология возделывания, включающая весеннюю вспашку на 20-22 см и посев серийной сеялкой СЗУ-3 6

Урожайность зерна овса при разных способах предпосевной подготовки почвы и сева существенно различалась (табл. 3).

Наибольшей в среднем за три года она была на контроле. На 0,3 ц/га, или на 2,1 % уступал ему вариант 4 с прямым посевом посевным комплексом ПК-8,5 «Кузбасс». Традиционной технологии существенно уступают по урожайности варианты 2 и 3. В свою очередь, превышение третьего варианта над вторым составило 0,1 ц/га, или 0,7 %, что не является существенной разницей.

При определении экономической эффективности различных технологий возделывания овса на зерно наибольшие прямые затраты получены в варианте с вспашкой и посевом серийной зерновой сеялкой СЗУ-3,6

# 4. Экономическая эффективность различных технологий возделывания овса на зерно (в среднем за 2009-2011 гг.)

Вариант	Урожай- ность, ц/га	Стоимость валовой продукции, руб.	Прямые затраты руб/га	Условно- чистый доход, руб/га	Себестои- мость 1 ц зерна, руб.	Рентабель- ность, %
1	14,9	3725	2208	1517	148	69
2	13,6	3400	1894	1506	139	80
3	13,7	3425	2197	1228	160	56
4	14,6	3650	1818	1832	124	101

- 2208 руб/га (табл. 4). На втором месте по затратности стоит вариант 3 - 2197 руб. Наименьшие затраты получены в варианте 4 с прямым посевом посевным комплексом ПК-8,5 «Кузбасс».

Условно-чистый доход по вариантам опыта колебался от 1832 руб/га в варианте 4 до 1228 руб/га в варианте 3. Наиболее низкая себестоимость отмечена при прямом посеве посевным комплексом ПК-8,5 «Кузбасс».

Рентабельность технологии возделывания овса на зерно в варианте 4 с прямым посевом составила 101 %. Прочие варианты существенно уступали этому варианту. Наиболее низкая рентабельность получена в варианте 3.

Таким образом, практически при одинаковой урожайности зерна на контроле и в варианте 4 с применением прямого посева посевным комплексом «Кузбасс» затратность, а также себестоимость продукции в последнем варианте существенно ниже, а рентабельность существенно выше, чем на контроле.

На основании полученных результатов полевого опыта рекомендуем в степных агроландшафтах Бурятии использовать прямой посев овса на зерно в севообороте после яровой пшеницы.

Статья поступила в редакцию 16.07.2012

#### Efficiency of different cultivation technologies of oats for grain in steppe zone of Buryatia republic

A.P. Batudaev, N.N. Maltsev, V.M. Korshunov, B.B. Tsybikov, T.V. Maltseva, L.N. Matkhanova

There is being considered efficiency of different cultivation technologies of oats for grain in steppe zone of Buryatia republic.

**Keywords:** oats, field germination, dockage, nitrate nitrogen, yield, profitability.

мледелие №7 2012

30

УДК 633.16»321»:631.5:631.559

# Влияние технологий разного уровня интенсивности на урожайность ярового ячменя

Г.М. ДЕРИГЛАЗОВА, кандидат сельскохозяйственных наук И.Г. ПЫХТИН, доктор сельскохозяйственных наук Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии E-mail: agrochem@kursknet.ru

Рассмотрены морфо-биометрические показатели ярового ячменя по стадиям роста при различных технологиях возделывания. Проанализировано соответствие фактической урожайности планируемой. Рассчитаны биологическая урожайность ярового ячменя и ее расхождение с фактической. Дана оценка целесообразности возделывания культуры при технологиях разного уровня интенсивности

**Ключевые слова**: яровой ячмень, технология, урожайность.

В последние годы в сельскохозяйственном производстве применяют технологии возделывания зерновых культур разного уровня интенсивности, возможный потенциал и ресурсное обеспечение которых, к сожалению, не имеют достаточно хорошего обоснования.

Нельзя не замечать и того, что на современном этапе доминирующее положение во многих регионах занимают экстенсивные и нормальные технологии выращивания зерновых со всеми присущими им положительными и отрицательными свойствами [1]. Поэтому вопросы оптимального использования таких технологий достаточно актуальны.

Изучение эффективности агротехнологий разного уровня интенсивности проводили в 2007-2009 гг. в ОППХ нашего института (Курская область, Медвенский район), в научно-производственном опыте, заложенном в 2003 г.

Почва опытного участка – чернозем типичный. Ячмень сорта Суздалец возделывали после гречихи. Погодные условия 2007 г. были неблагоприятными для роста и развития культур из-за недостатка осадков в начальный период роста ячменя, а в 2008 и 2009 гг. они были близки к оптимальным.

Нормальная технология выращивания ячменя в опыте включала следующие приемы: погрузку и внесение минеральных удобрений ( $N_{46}P_{39}K_{28}$ ), лущение стерни, вспашку на 20-22 см, ранневесеннее боронование, предпосевную культивацию, протравливание семян, подвоз семян, посев (норма – 240 кг/га) с прикатыванием, прямое комбайнирование, транспортировку и первичную обработку зерна, сволакивание и скирдование соломы.

Интенсивная технология возделывания сопровождалась внесением минеральных удобрений в дозе  $N_{77}P_{65}K_{40}$ , лущением почвы в два следа, дополнительной культивацией, проведением обработки посевов гербицидами, фунгицидами и инсектицидами.

При ведении опыта в указанные годы особое внимание уделялось особенностям морфологического

развития растений ярового ячменя при различных технологиях выращивания. Как известно, растения ячменя, в отличие от других зерновых культур, обладают важной биологической особенностью: более половины их надземной массы используется для формирования зерна [2, 3].

На протяжении всего ведения опыта, от всходов до уборки урожая даже визуально наблюдалось превосходство посевов ячменя, выращенных по интенсивной технологии. Установлено, что в фазе кущения ячменя в 2007 г. при интенсивной технологии по сравнению с нормальной на 1 м² насчитывалось на 27 шт. стеблей больше, в 2008 г. – на 67 шт., в 2009 г. – на 36 шт., а в среднем за три года – на 44 шт., или на 20 %. (табл. 1).

Кустистость растений, количество междоузлий, количество и ширина листьев по технологиям возделывания существенно не различались и варьировали в пределах ошибки опыта.

Высота растений в фазе кущения также была больше при интенсивной технологии, особенно в 2008 г., когда увеличение составило 8,0 см и растения достигли высоты 73,5 см. В 2007 и 2009 гг. рост растений был замедлен и они развивались несколько хуже, но преимущество по данному показателю было за интенсивной технологией. В среднем за годы исследований высота растения при нормальной технологии была 55,2 см, а при интенсивной — 61,6 см.

Длина листьев у растений ячменя при выращивании по обеим технологиям изменялась от 20,0 до 30,0 см. Наибольшей длиной отличались растения, возделываемые по интенсивной технологии, что вполне закономерно, так как внесение минеральных удобрений способствует увели-

## 1. Морфо-биометрические показатели растений ярового ячменя в фазах кущения и молочной спелости при разных технологиях возделывания

	Нормальная			Интенсивная				Doguano	
Показатель	2007 г.	2008 г.	2009 г.	В среднем	2007 г.	2008 г.	2009 г.	В среднем	Разница
Фаза кущения									
Количество стеюлей, шт/м <sup>2</sup>	210	219	223	217	237	286	259	261	+44
Кустистость, шт.	3	3	3	3	3	3	4	3	+6,4
Высота растения, см	48,3	65,5	51,7	55,2	52,7	73,5	58,6	61,6	+1,6
Лист 1: длина/ширина, см	6,4/0,8	28,8/0,9	24,3/0,7	26,5/0,8	28,1/0,8	30,0/0,8	26,1/0,8	28,1/0,8	+1,6/-
Лист 2: длина/ширина, см	21,1/0,9	29,0/1,0	20,0/0,8	23,4/0,9	24,3/1,0	28,9/1,0	21,8/0,9	25,0/1,0	+0,1
Лист 3: длина/ширина, см	21,1/1,0	24,0/1,3	22,8/0,8	22,6/1,0	23,8/1,0	24,9/1,3	24,0/0,8	24,2/1,0	+1,6/-
Фаза молочной спелости           Высота растения, см         54,1         86,4         57,8         66,1         62,8         88,3         71,2         74,1         +8,0									
Высота растения, см	54,1	86,4	57,8	66,1	62,8	88,3	71,2	74,1	+8,0
Длина колоса, см	7,1	7,2	7,1	7,1	7,4	7,4	8,6	7,8	+0,7
Ширина колоса, см	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	+0,1
Озерненность, шт.	21	22	23	22	23	22	26	24	+2

31

Ĭiëåâiãñòâi,p65 31 25.09.2012, 14:46

## 2. Морфо-биометрические показатели растений ярового ячменя в фазе восковой спелости при разных технологиях возделывания

	Нормальная				Интенсивная				Decum
Показатель	2007 г.	2008 г.	2009 г.	В среднем	2007 г.	2008 г.	2009 г.	В среднем	Разница
Общее количество стеблей, шт/м²	356	423	552	443	532	668	606	602	+159
в том числе продуктивных непродуктивных	334 22	406 17	524 28	421 22	468 64	528 140	533 73	510 92	+89 +70
Высота растения, см Длина колоса, см Ширина колоса, см Озерненность, шт.	55,8 7,1 0,8 22	86,9 7,3 0,8 22	70,5 7,1 0,8 23	71,1 7,2 0,8 22	64,0 7,3 0,8 22	90,3 7,5 0,9 22	90,4 8,6 0,9 26	81,6 7,8 0,9 23	+10,5 +0,6 +0,1 +1

чению ассимилирующей поверхности листьев уже в фазе кущения культуры [3, 4]. В среднем длина первого, второго и третьего листьев при интенсивной технологии была больше на одинаковую величину (на 1,6 см) по сравнению с нормальной, составив в сумме 4,8 см. Следовательно, и фотосинтетическая активность в этих посевах была намного выше, чем у растений ячменя, возделываемых по нормальной технологии.

Начиная с фазы колошения, листовая поверхность начинает уменьшаться в результате естественного старения листьев и развития на них болезней. В наших опытах этот процесс происходил быстрее при нормальной технологии, чем при интенсивной.

В фазе молочной спелости высота растения при возделывании культуры по нормальной технологии в 2008 г. превысила аналогичный показатель в фазе кущения на 20,9 см, а в 2009 г. – только на 6,1 см (см. табл. 1). В вариантах с интенсивной технологией в 2007 г. растения к фазе молочной спелости прибавили в высоте 10,1 см, в 2008 г. – 14,8 см, а в 2009 г. - 12,6 см по сравнению с фазой кущения. В среднем за три года при возделывании по интенсивной технологии растения в фазе молочной спелости были выше на 8 см, чем при нормальной.

Элементы продуктивности колоса

формируются на разных этапах органогенеза. Длина колоса зависит от обеспеченности факторами роста в фазе кущения культуры. Имеются противоречивые данные по влиянию доз удобрений на этот показатель. Некоторые исследователи утверждают, что внесение повышенных доз удобрений несколько увеличивает длину колоса [5], или же наблюдается положительная корреляция между дозами азотного удобрения и длиной колоса [6]. Другие [7] не отмечают достоверного влияния удобрений на данный показатель. В наших исследованиях в различные годы увеличение доз удобрений по-разному влияло на длину колоса: в 2007 и 2008 гг. достоверной разницы между исследуемыми технологиями не наблюдалось, а в 2009 г. прибавка от удобрений составила 1,5 см.

От длины колоса зависит такой важный элемент структуры урожая, как число зерен в колосе. Наблюдениями Yoshihira Taiki [8] установлена тесная положительная корреляция между урожаем зерна и числом зерен в колосе и массой 1000 зерен. В нашем опыте число зерен в колосе в 2007 и 2008 г. не зависело от технологии, а в 2009 г. – по интенсивной технологии оно возросло в среднем на 3 шт. В среднем за исследуемый период этот показатель при интенсивной технологии увеличился незначительно. Ширина колоса в

зависимости от технологии возделывания не изменялась.

Как показало изучение формирования структуры урожая в фазе полной спелости культуры при различных технологиях возделывания, наиболее вариабельными показателями были общее количество стеблей и число продуктивных стеблей на единице площади посева. К аналогичному заключению пришли и другие ученые в ранее проведенных исследованиях [9]. Так, на 1м<sup>2</sup> в наших опытах в 2007 г. в варианте с нормальной технологией насчитывалось 356 шт. стеблей, а в варианте с интенсивной - 532 шт., т.е. разница составила 176 шт/м<sup>2</sup> (табл. 2). В 2008 г. она увеличилась до 245 шт/м<sup>2</sup>, а в 2009 г. снизилась до 54 шт/м<sup>2</sup>. В среднем за исследуемый период преимущество интенсивной технологии в количестве стеблей на 1 м<sup>2</sup> достигло 159 шт.

Необходимо обратить внимание на соотношение продуктивных и непродуктивных стеблей ячменя. При возделывании по нормальной технологии по годам возделывания соответственно 94, 95, 96 % всех стеблей культуры были продуктивными и лишь 6-4 % оказались без колоса, а по интенсивной – только 79-88 % были продуктивными и 21-12 % непродуктивными. Из этого следует, что при возделывании по интенсивной технологии общее количество стеб-

#### 3. Расчет биологической урожайности ячменя при разных видах технологии возделывания

Вид технологии	Год исследо- вания	Количество продуктивных стеблей, шт/м²	Количество зерен	Macca	<b>У</b> рожайн	Возможные	
вид технологии			в колосе, шт.	1000 зерен, г	фактич.	биологич.	потери, ц/га
Нормальная	2007	334	20	39,1	21,8	26,1	4,3
	2008	406	22	43,9	39,0	39,2	0,2
	2009	524	23	45,5	38,9	54,8	15,9
	В среднем	421	22	42,8	33,2	40,1	6,8
Интенсивная	2007	468	21	43,7	32,2	42,9	10,7
	2008	528	22	50,7	42,0	58,9	16,9
	2009	533	26	51,0	44,9	70,7	25,8
	В среднем	510	23	48,5	39,7	57,5	17,8

32

lieááiánóái.n65 32 25.09.2012. 14:46



33



лей ярового ячменя больше, но и большее их число оказывается непродуктивными.

Высота растений в 2007 и 2008 гг. в фазе восковой спелости по сравнению с молочной значительно не различалась. В 2009 г. растения к этой фазе подросли, независимо от технологии, однако в варианте с нормальной технологией они все равно были ниже, чем в предыдущем году. В среднем за годы исследований растения, выращенные по интенсивной технологии, в фазе восковой спелости были выше на 10,5 см, чем при нормальной технологии. Такие морфо-биометрические показатели, как длина, ширина и озерненность колоса в период от молочной до восковой спелости не изменялись (см.

Урожайность ярового ячменя варьировала в зависимости от года и вида технологии (рис.). В наиболее неблагоприятном по погодным условиям 2007 г. урожайность была существенно ниже как при нормальной (на 17,2 ц/га, или 44,1 % по сравнению со следующим годом), так и при интенсивной (на 9,8 ц/га, или 23,3 %) технологиях.

Урожайность культуры, возделываемой по интенсивной технологии, превышала урожайность по нормальной технологии на 3,0-10,4 ц/га, в зависимости от года. Такое увеличение можно объяснить формированием наибольшей площади поверхности листьев и, соответственно, фотосинтетического потенциала посевов, на что в своих исследованиях указывал и В.Н. Наумкин [4], а также большего количества продуктивных стеблей. В ранее проведенных исследованиях А.М. Пестрякова и М.А. Габибова [10] было доказано, что внесение удобрений положительно сказывается не только на густоте всходов ячменя, но и на количестве продуктивных стеблей. В.В. Михкельман также отмечал [11], что в неблагоприятные годы урожайность ячменя формировалась преимущественно за счет густоты продуктивного стеблестоя.

В целом повышение урожайности ярового ячменя при интенсивной технологии достигалось за счет совокупного действия удобрений и химической защиты посевов от болезней, вредителей и сорняков.

Математическая обработка данных показала, что погодные условия и вид технологии практически одинаково участвуют в варьировании урожайности ячменя. Доля варьирования урожайности от технологии выращивания составила 48 %, а от условий года - 47 %.

Сравнение фактической урожайности ячменя с планируемой показало, что при возделывании культуры по нормальной технологии в два года из трех фактическая урожайность превышала планируемую, а при интенсивной фактическая урожайность была на 15,1-27,8 ц/га ниже планируемой и не в один год не смогла достигнуть необходимого уровня (см. рис.).

Поскольку планируемая урожайность рассчитывалась с экономических позиций, то возделывание ярового ячменя по интенсивной технологии в нашем случае стало убыточным. Наиболее оптимальным вариантом выращивания культуры оказалась нормальная технология.

Данный вывод подтверждается расчетом биологической урожайности ячменя при разных видах технологий (табл. 3).

Рассматривая расхождение между биологической и фактической урожайностью мы видим, что при возделывании по нормальной технологии эти расхождения не столь существенны, чем при интенсивной. В 2007 г. возможные потери урожая в первом случае составляли 4,3 ц/га, а во втором - 10,7 ц/га. В 2008 г. в варианте с нормальной технологией потерь урожая практически не было, а вот при интенсивной они составили 16,9 ц/га, т. е. если бы использовался весь потенциал растения, то полученная урожайность была бы выше на 40 %. В 2009 г. при нормальной технологии расхождения между биологической и фактической урожайностью достигли 15,9 ц/га, но были намного ниже (на 9,9 ц/га), чем при интенсивной.

Из этого следует вывод, что при возделывании ячменя по нормальной технологии биологический потенциал растения для получения урожая используется в большей степени, чем при интенсивной технологии, при которой расхождения между биологической и фактической урожайностью составляли 40-57 %.

Таким образом, несмотря на то, что при возделывании ярового ячменя по интенсивной технологии посевы отличались большими количеством стеблей на 1 м<sup>2</sup>, высотой растения и длиной листьев, а также числом продуктивных и непродуктивных стеблей, урожайность культуры ни в один год исследования не достигала планируемого уровня, а биологический потенциал растений не был полностью использован для получения максимального урожая. Поэтому использование нормальной технологии при возделывании ярового ячменя наиболее целесообразно и экономически выгодно.

#### Литература

- 1. Пыхтин И.Г., Гостев А.В. Потенциал отдельных технологий возделывания зерновых культур на черноземах ЦЧЗ// Достижения науки и техники АПК, 2007 · № 4 – C. 40-41.
- 2. Каскарбаев Ж.А., Сулейменов М.К. О влиянии норм высева и сроков сева на элементы структуры//Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 1991. Nº 8. - C. 38-41.
- 3. Кулешов В.В. Урожайность и качество зерна сортов ярового ячменя на различных фонах минерального питания в приазовской зоне Ростовской области/ Дис. ... канд. с.-х. наук - п. Персиановский, 2006.
  - 4. Наумкин В.Н. Технологии и продук-

Ïîëåâîäñòâî.p65 33 25 09 2012 14:46 тивность ячменя//Агрохимический вестник, 2000. - № 3. - С. 33-34.

- 5. Усанова З.И., Сутягина Т.И. Продуктвность ячменя при различных интенсивных технологиях//Известия ТСХА, 1991. Вып. 1. С. 25-35.
- 6. Томов Т., Маналов И. Влияние удобрений на продуктивность и качество пивоваренного ячменя сорта Каменица//Растениеводческие науки, 2000. № 7. С. 465-469.
- 7. Евдокимова М.А. Влияние азотного удобрения и биопрепаратов на урожай и качество зерна ячменя/Бюлл. ВНИИ удобрений и агропочвоведения, 2000. C. 105-106.
- 8. Yoshihira Taiki. Raxuno gakuen daigaku kiyo/ Yoshihira Taiki, Tamakawa Masaski, Okamoto Masayiro//Coll. Dairying, 1994. № 1. P. 207-211.
- 9. Никитишен В.И., Дмитракова Л.К. Особенности азотного и фосфорного питания ячменя в условиях длительного внесения удобрений на серой лесной почве//Агрохимия, 1994. № 6. С. 37-44.
- 10. Пестряков А.М., Габибов М.А. Урожай и качество зерна ячменя Зазерский 85 в зависимости от доз азотных удобрений//Агрохимия, 1994. № 9. С. 80-83.
- 11. Михкельман В.А., Скорняков Н.Н. Влияние происхождения и качества семян на урожайность ярового ячменя// Доклады ТСХА, 2000. № 272. С. 112-114.

Статья поступила в редакцию 16.07.2012

# Influence of technologies with various intensity levels on spring barley yield

G.M. Deriglazova, I.G. Pykhtin

There are being considered morphobiometric indicators of spring barley according to growth stages during the use of different cultivation technologies. There is also being analyzed the correspondence between the factual yield and the planned one. There is given an assessment of reasonability of the culture cultivation during the use of technologies with various intensity levels.

**Keywords:** spring barley, technology, yield.

УДК 633.36/:638.19:631.559

### Возделывание эспарцета с использованием пчелоопыления в Лесостепи Алтая

Д.М. ПАНКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук В.М. ВАЖОВ, доктор сельскохозяйственных наук Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина E-mail: d\_pklen@mail.ru; vazhov1949@mail.ru

Исследовано влияние пчелоопыления на урожайность семян эспарцета песчаного в Лесостепи Алтая. Опылительная деятельность медоносных пчел дает прибавку урожая 2,63-3,27 ц/га. Активизирует симбиотическую деятельность корней эспарцета, улучшается азотонакопление в почве. Экономический эффект от пчелоопыления увеличивается в четыре раза за счет продуктов пчеловодства.

**Ключевые слова:** эспарцет, медоносные пчелы, биологизация земледелия, пчелоопыление, Лесостепь Алтая.

Среди аграрных регионов юга Западной Сибири особо выделяется Алтайский край, который дает почти пятую часть производимой здесь сельскохозяйственной продукции. Уникальные повенные и климатические ресурсы лесостепной зоны края позволяют возделывать разнообразные сельскохозяйственные культуры. Здесь же сосредоточено 60 % пчелосемей, общая численность которых в крае около 200 тыс. Богатая нектароносная база позволяет увеличить это количество в 8-10 раз и не только в больших объемах производить продукцию пчеловодства, но и шире применять медоносных пчел для опыления сельскохозяйственных культур, среди которых особый интерес представляют многолетние бобовые травы, в частности эспарцет песчаный. С возделыванием этой культуры, как хорошо адаптированной к произрастанию в разнообразных условиях, во многом связано решение проблем получения кормов для животноводства и повышения почвенного плодородия за счет азотонакопления [1-3].

Влияние пчелоопыления на генеративную продуктивность эспарцета в условиях Лесостепи Алтая мы про-

водили в 2005-2010 гг. на землях аграрного предприятия «Возрождение 2» (Быстроистокский район). Почва опытного участка — чернозем выщелоченный, содержащий 6,6 % гумуса. Эспарцет Песчаный 1251 опыляли медоносными пчелами из расчета 4-6 пчелосемей на 1 га травостоя. В контрольных вариантах посещение пчелами цветков эспарцета ограничивали изолятором [4]. Площадь учетной делянки — 18 м², повторность опытов — четырехкратная. Агротехника общепринятая для зоны исследований.

При выращивании семенного травостоя эспарцета важное значение имеет улучшение процессов цветения и опыления, что достигается разреженным размещением растений на единице площади. Меньшую семенную продуктивность растений загущенного посева можно объяснить незначительным ветвлением и слабым плодоношением верхних кистей стебля [5]. Нами установлено, что количество соцветий возрастает у эспарцета при увеличении ширины междурядий за счет лучшей кустистости растений. Так, при рядовом способе с шириной междурядий 0,15 м этот показатель составил 12-15 шт/ раст., в то время как на широкорядном (0.60 м) - 42-52 шт/раст.

Количество выделяемого нектара цветками растений определяет интенсивность работы пчел, от которой существенно зависит величина урожая семян. В наших исследованиях нектаропродуктивность культуры варьировала от 81,2 до 156,4 кг/га. Большее влияние на изменение данных показателей оказал способ посева: преимущество широкорядного сева перед рядовым составляло 30-35 %. Наибольшей нектаропродуктивностью характеризуются травостои второго и третьего лет жизни как рядового (101,6 и 119,3 кг/га), так и широкорядного (130,1 и 156,4 кг/га) посевов.

Известно, что бобовые растения фиксируют азот воздуха в симбиозе с живыми бактериями. Нами установлено, что на формирование клубеньков на корнях эспарцета существенное влияние оказывают приемы аг-

34

lieááiāñóái.p65 34 25.09.2012. 14:46

Земледелие №7 2012

ротехники. Так, на одном растении рядового посева (2006-2008 гг.) среднее количество клубеньков (белые/розовые) составило 12/24 шт. широкорядного - 17/36 шт. Внесение удобрений в дозе Р<sub>35</sub>К<sub>20</sub> способствовало увеличению данных показателей, соответственно, до 14/30 и 19/39 шт/раст. Подобный эффект получен и на неудобренных делянках на фоне пчелоопыления - 13/27 и 19/37 шт. соответственно. При совместном влиянии удобрений и пчелоопыления среднее количество клубеньков на корнях возросло на рядовом посеве - до 16/31, на широкорядном - до 21/42 шт.

Таким образом, пчелоопыление оказывало положительное влияние на симбиотическую деятельность эспарцета. Наши исследования показали, что в подземной биомассе опыляемых растений эспарцета содержание азота на 7 г/кг ниже, чем у не опыляемых [3]. Одна из причин такого различия - последствие раздражения растений при посещении их цветков медоносными пчелами. Это ускоряет транспорт ионов в тканях растения, что отражается на интенсивности физиологических процессов корневой системы и формировании более жизнеспособных клубеньков розовой окраски. Пчелоопыление активизирует симбиотическую деятельность корней эспарцета и клубеньковых бактерий.

Основным лимитирующим фактором урожайности семян многолетних трав является густота стояния растений. Наши данные говорят о том, что при густоте стояния эспарцета 50-80 шт/м² создаются условия для получения хорошего урожая за счет

выполненности и увеличения массы бобов. При этом существенная роль в улучшении структуры семенной продуктивности эспарцета отводится медоносным пчелам (табл. 1).

На основании обработки статистических данных выявлена прямая зависимость формирования количества бобов в соцветии и их массы от пчелоопыления. Особенно заметно это проявляется при внесении фосфорно-калийных удобрений. Эспарцет песчаный, высеянный нормой 6 млн всхожих семян на 1 га широкорядным способом, обладает лучшей семенной продуктивностью, чем эспарцет, высеянный рядовым способом. При этом использование для опыления медоносных пчел и внесение средних норм фосфорно-калийных удобрений ( $P_{35}K_{20}$ ) значительно увеличивает урожайность семян.

На основе дисперсионного анализа трехфакторного опыта выявлено, что статистически значимый эффект фактора «опыление медоносными пчелами» существенно больше (SS = 27,5097; F = 9489,5), чем «способ посева» (SS = 10,7532; F = 3709,3) и «удобрения» (SS = 10,5455; F = 3637,7). При использовании удобрений опыление дает больший прирост урожайности. Эффект применения удобрений возрастает от рядового посева к широкорядному.

Согласно нашим расчетам, имеющееся количество пчелосемей в Лесостепи Алтайского края не может в полном объеме использовать потенциал нектароносной базы. Инновационный подход к опылению растений позволил разработать приемы, направленные на улучшение условий для жизнедеятельности медо-

## 1. Влияние опыления и удобрений на структуру урожая эспарцета песчаного (в среднем за 2005-2008 гг.)

		Количество, шт.						
Вариант	растений на 1 м²	стеблей на 1 м²	соцветий на 1 стебле	бобов на 1 соцветии	1000 бобов, г			
Опыление медонос- ными пчелами	78/49	209/198	3/6	21/28	13,2/14,1			
То же + P <sub>35</sub> K <sub>20</sub>	85/65	221/216	4/7	39/48	13,9/14,7			
Примечание. В числит	еле – при							
широкорядном.								

### 2. Количество медоносных пчел, прилетевших в улей с обножкой эспарцета (2010 г.)

Количество часов	естественное опыл		во пчел, шт. улучшенное опыл	ение
наблюдений	с обножкой эспарцета	всего	с обножкой эспарцета	всего
9	52		74	93
11	76	82	112	183
13	87	91	144	196
15	64	113	137	261
17	42	216	96	495

носных пчел. При использовании равного количества пчелосемей для опыления эспарцета наши разработки позволяют увеличить выход семян на 1,93 ц/га. Это достигается за счет увеличения количества вылетов пчел, содержащихся в более благоприятных условиях для их жизнедеятельности. Большую важность организация улучшенного опыления медоносными пчелами сельскохозяйственных культур приобретает в годы с аномальными температурами и осадками (вегетационные периоды 2009-2010 гг.). Этот факт подтверждается математической обработкой результатов опыта: выявлен статистически значимый эффект фактора «улучшенное опыление медоносными пчелами».

По собранной пчелами обножке эспарцета можно судить об интенсивности их работы на травостоях культуры. Результаты наблюдений за количеством медоносных пчел, прилетевших в улей с обножкой, представлены в таблице 2.

Как в первом, так и во втором случаях наблюдалось резкое увеличение количества пчел, приносивших в улей обножку эспарцета в первой половине дня, после чего их количество постепенно снижалось.

На широкорядных посевах при возделывании эспарцета без удобрений и опыления медоносными пчелами рентабельность производства семян была невысокая (8,9 %), при этом условно-чистый доход с 1 га составил 1008 руб., себестоимость 1 ц семян – 420 руб. при общих затратах 3600 руб/га. При внесении удобрений ( $P_{35}K_{20}$ ) рентабельность увеличилась до 24,8 %, при этом на фоне возросших общих затрат (на 1400 руб/га) и себестоимости 1 ц продукции (на 170 руб.) условно-чистый доход достиг 1256 руб/га.

Лучшая рентабельность получена при возделывании эспарцета на фоне пчелоопыления (35 %). Общие затраты здесь немногим более 4000 руб/га, себестоимость 1 ц семян – 490 руб., условно-чистый доход – 1450 руб/га.

Эффективность возделывания эспарцета с использованием удобрений на фоне пчелоопыления снижается до 32,4 %, хотя при этом условно-чистый доход превышает 1800 руб/га. Из-за расходов на приобретение удобрений себестоимость 1 ц семян увеличивается до 650 руб.

Таким образом, лучшие показатели экономической эффективности получены в вариантах с опылением

25 09 2012 14:46

## 3. Дополнительная экономическая эффективность от пчелоопыления эспарцета песчаного, на 1 пчелосемью (в среднем за 2005-2008 гг.)

Вариант	Выход, кг			-чистый ц, руб.	Рентабельность, %	
'	мед	воск	мед	воск	мед	воск
Опыление медонос-	70	3	5200	334	45,0	29,8
То же + P <sub>35</sub> K <sub>20</sub>	90	4	7200	445	46,3	31,4

медоносными пчелами. С учетом пчеловодческой продукции, дающей прибыль в размере 6-8 тыс. руб. от одной пчелосемьи за период цветения эспарцета, рентабельность производства семян культуры существенно возрастает (табл. 3).

В расчетах нами приняты во внимание основные продукты пчеловодства - мед и воск. Другая товарная продукция (прополис, рои, пчелиный яд, пыльца и др.) не учитывалась, поскольку ее производство в основном зависит от технологии содержания пчелосемей и целевого назначения. Тем не менее, предложенные нами разработки позволяют увеличить выход указанной продукции, что в целом повышает рентабельность пчеловодства, позволяет шире использовать его в процессе биологизации земледелия [6].

Наши расчеты показывают, что от одной пчелосемьи, кроме основной продукции, за период цветения эспарцета можно получить до 70 г прополиса на сумму около 2000 руб., по одному рою (отводку) на сумму 1500 руб., до 10 г пчелиного яда на сумму более 3000 руб., до 1 кг пыльцы и перги на сумму соответственно 1800 и 3500 руб., до 30 г маточного молочка на сумму 1300 руб., а также пчелиный подмор, трутневое молочко и личинки трутней, забрус и др.

Важность учета энергозатрат повышается в условиях дефицита энергетических ресурсов, необходимости их экономии и рационального использования. Так, при возделывании эспарцета без удобрений и без опыления мелоносными пчелами солеожание энергии в урожае составляет 11612 МДж/га, при этом затраты энергии равнялись 3193 МДж/га, энергетическая себестоимость (ЭС) 1 ц семян достигла 0,89 МДж, коэффициент энергетической эффектив-🤶 ности (КЭЭ) составил 3,63. При внесении удобрений увеличилось содержание энергии в урожае до 14472 МДж/га, а так же затраты энергии – до 3800 МДж/га. В свою очередь, это привело к снижению ЭС 1 ц семян до 0,75 МДж и росту КЭЭ до 3,81. На неудобренном варианте на фоне

пчелоопыления данные показатели были иными - соответственно 16783 МДж/га, 3317 МДж/га, 0,86 МДж и 5,05. Минимальная ЭС 1 ц семян (0,71 МДж) и самый высокий КЭЭ (5,23) получены в варианте с внесением удобрений на фоне пчелоопыления. При этом содержание энергии в урожае составило 20525 МДж/га, затраты энергии - 3924 МДж/га.

Анализ экономических и энергетических показателей позволяет сделать вывод о том, что пчелоопыление эспарцета является перспективным, экологически безопасным элементом технологии, обеспечивающим максимальное использование травостоями естественных и антропогенных потоков энергии для достижения устойчивого роста семенной продуктивности культуры.

### Литература

- 1. Рябинина О.В. Эспарцет песчаный резерв кормовой базы Иркутской области//Аграрная наука, 2002. - № 2. -
- 2. Михайличенко Б.П. Всемерно развивать травосеяние//Земледелие, 1997. № 1. – C. 12-13.
- 3. Епифанов В.С. Биологический азот нам ресурсы сбережет//Земледелие, 2000. - № 1. - C. 36.

- 4. Панков Д.М. Устройство для определения зависимости урожайности семян энтомофильных культур от опыления пчелами/Патент № 2426304 РФ; С1 А01Н 1/02 (2006.01); патентообладатель Панков Дмитрий Михайлович. - № 2010108813/13; заявл. 09.03.2010; опубл. 20.08.2011, Бюл. № 23.
- 5. Панков Д.М., Важов В.М. Семенная продуктивность эспарцета песчаного в лесостепи Алтайского края// Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, 2010. - № 9. - С. 27-34.
- 6. Цветков М.Л. Пчелоопыление как важный фактор биологизации земледелия//Земледелие, 2008. - № 8. - С. 37.

Статья поступила в редакцию 16.07.2012

## Sainfoin cultivation with bee-pollination in Forest-Steppe zone of Altai region

## D.M. Panakov, V.M. Vazhov

There has been studied the affect of beepollination on seeds yield of Hungarian sainfoin in forest-steppe zone of Altai region. Pollination activity of honey bees increases the yield by 2,63-3,27 c/ha and stirs up symbiotic activity of sainfoin roots. Accumulation of nitrogen in soil also improves. Profitability of bee-pollination method is 4 times as high at the expense of apiculture products.

Keywords: sainfoin, honey bees, biologization of agriculture, bee-pollination, forest-steppe zone of Altai region.

## **КОРОТКО**

Всероссийский научноисследовательский институт зернобобовых и крупяных культур отметил свое 50-летие.

Поздравить коллектив и принять участие в юбилейной конференции собрались известные российские и зарубежные





ученые. Прозвучало немало инересных докладов и теплых слов в адрес юбиляров. Гости посетили опытные поля института.

Закончились торжества традиционным Днем поля и ярмаркой сортов на Шатиловской опытной станции.

36

Ïîëåâîäñòâî.p65 25 09 2012 14:46 УДК 633.11»324»:631.582:632.51:632.954

## Изучение предшественников озимой пшеницы в Кабардино-Балкарии

**Х.Ш. ТАРЧОКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук** Кабардино-Балкарский НИИ сельского хозяйства *E-mail: KBNIISH2007@yandex.ru* 

Изучена эффективность различных предшественников и химической прополки на посевах озимой пшеницы, размещаемой на карбонатных черноземах тяжелого механического состава

**Ключевые слова:** гербициды, предшественники, плотность, объемная масса почвы, обработка почвы.

В Кабардино-Балкарской Республике в структуре посевных площадей озимой пшенице ежегодно отводится не менее 1/3 пашни. До недавнего времени ассортимент хороших предшественников, выделяемых под эту культуру, был достаточно обширен: горохоовсяная смесь, рапс, смешанные посевы кукурузы на зеленый корм, ранний картофель, горох и рапс на зерно. Однако после резкого снижения поголовья скота и птицы и сокращения посевов кормовых культур озимые приходится размещать по таким предшественникам, как кукуруза на зерно, подсолнечник, или осуществлять повторные посевы. Эффективность же высокотехнологичных неполегаемых сортов гороха и сои, которые получают все большее распространение в республике, в качестве предшественников озимой пшеницы изучена недостаточно.

В 2006-2008 гг. на экспериментальном поле отдела земледелия нашего института, в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии (пос. Опытный Терского района) были заложены полевые опыты по определению влияния различных предшественников и применения гербицидов повсходового действия на плотность, запасы влаги, содержание подвижных форм азота, фосфора и калия в почве, засоренность посевов и урожай зерна озимой пшеницы.

Почва опытного участка – предкавказский карбонатный чернозем тяжелого механического состава. Согласно схеме опыта, предшественниками озимой пшеницы (фактор В) были: 1— занятый пар (горохоовсяная смесь на зеленый корм); 2 — горох на зерно; 3 — соя на зерно; 4 кукуруза на силос.

Для борьбы с сорняками (фактор A) использовали Эстерон, КЭ (0,8 л/га). Контролем служили варианты без химической прополки. Минеральные удобрения ( $N_{60}P_{90}K_{60}$ ) вносили осенью под основную обработку почвы.

Обработка почвы включала следующие элементы:

- двукратное лущение стерни на

глубину 8-10 см с интервалом 8-10 дн., культивация по мере необходимости (БД-10 + КПС-4,0) после занятого пара и гороха на зерно;

– вспашка на глубину 20-22 см на фоне дискования БД-10 на глубину 8-10 см после сои и кукурузы на силос и одна предпосевная культивация КПС-4,0 на глубину заделки семян

На контроле (без химпрополки) весной в фазе кущения озимой пшеницы проводили однократное боронование посевов БЗСС-1,0.

Озимую пшеницу сорта Княжна (селекции Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко) высевали с 25 сентября по 10 октября. Норма высева – 4,5 млн/га всхожих семян, глубина заделки семян – на уровне 5-6 см. Непосредственно перед посевом семена обрабатывали препаратом Премис Двести, КС (0,15 л/т) с увлажнением (5-8 л воды на 1 т семян). После сева проводили прикатывание почвы гладкими водоналивными катками КВГ-1,4. Химпрополку посевов осуществляли строго в фазе кущения.

В годы исследований во всех вариантах опыта объемная масса (плотность) верхнего (0-10 см) слоя почвы перед посевом пшеницы была в пределах 1,0-1,2 г/см³, а слоя 10-20 см различалась в зависимости от предшественника: более плотной она была по горохоовсяной смеси на зеленый корм и гороху на зерно (1,3-1,4 г/см³, что на 0,01-0,02 г/см³ выше, чем после сои на зерно и кукурузы на силос).

Однако весной, в фазе кущения озимой пшеницы, плотность почвы в слое 0-10 и 10-20 см по вариантам

1. Влияние предшественников и гербицида на засоренность посевов озимой пшеницы (в среднем за 2006-2008 гг.)

Способ	Предшественник		Количе	ество со	рняков, шт,	/M <sup>2</sup>		Воздушно-сухая
подавления	(darton B)	в фазе	кущения (весі	на)	перед	д уборкой урож	ая	масса сорняков,
сорняков (фактор А)	(φακτορ Β)	злаковых	двудольных	всего	злаковых	двудольных	всего	Г/M <sup>2</sup>
Контроль	Занятый пар	25	15	10	16	9	8	15
(без химпрополки)	(горохоовсяная							
	смесь на зел. корм)							
	Горох на зерно	27	17	20	15	7	8	17
	Соя на зерно	33	15	18	19	6	13	34
	Кукуруза на силос	45	20	25	23	15	8	37
В среднем по факто	ру А	32,5	17,0	18,2	18,5	9,2	9,2	25,7
Эстерон, КЭ,	Занятый пар	19	9	10	13	6	7	11
0,8 л/га	(горохоовсяная							
	смесь на зел. корм)							
	Горох на зерно	21	10	11	12	5	7	13
	Соя на зерно	20	8	12	18	4	8	14
	Кукуруза на силос	23	12	11	18	9	9	17
В среднемпо фактор	у В	20,7	9,7	11,0	13,8	6,0	7,8	13,7
Примечание. Первый учет сорняков – спустя 8-10 дн. после химобработки посевов.								

Nº7 201

37

Īiēāáiānōái.p65 37 25.09.2012, 14:46

2. Урожайность озимой пшеницы на фоне разных предшественников и способов борьбы с сорняками, т/га

Способ подавления	Предшественник	Годы				
сорняков (фактор А)	(фактор В)	2006	2007	2008	В среднем	
Контроль (без химпрополки)	Занятый пар (горохоовсяная смесь на зел. корм)	3,57	3,40	3,50	3,49	
НРС по фактору А	Горох на зерно Соя на зерно Кукуруза на силос	3,48 3,20 3,15 0,15	3,45 3,32 3,00 0.12	3,40 3,43 3,01	3,44 3,32 3,05	
Эстерон, КЭ, 0,8 л/га	Занятый пар (горохоовсяная смесь на зел. корм)	3,55	3,54	0,13 3,49	3,52	
НРС по фактору В	Горох на зерно Соя на зерно Кукуруза на силос	3,50 3,47 3,09 0,13	3,48 3,20 3,28 0,10	3,38 3,45 3,18 0,12	3,45 3,37 3,18 -	

опыта практически выравнивалась и была в пределах 1,0-1,2 г/см<sup>3</sup>, а к периоду созревания пшеницы отмечалось незначительное уплотнение слоя 0-10 см независимо от способов обработки почвы по сравнению с исходными данными, полученными перед посевом культуры осенью предыдущего года.

Следует указать на то, что такие предшественники как гороховоовсяная смесь на зеленый корм, горох и соя оказывали положительное влияние на остаточные запасы влаги в почве к периоду сева озимых. Они превосходят полученные на фоне кукурузы на силос значения на 18-24 %. К периоду созревания озимой пшеницы количество влаги в почве по изучаемым способам обработки почвы и предшественникам выравнивалось.

В наших опытах видовой состав сорных растений был представлен малолетними двудольными (амброзия полыннолистная, щирица запрокинутая, лебеда, сурепка обыкновенная), в меньшей степени – злаковыми (куриное просо, щетинники сизый и зеленый, лисохвост полевой) сорняками. Многолетние сорняки (виды осотов, выонок полевой и др.), которые были распространены небольшими кулигами, в течение вегетации удаляли вручную.

Как видно из таблицы 1, большее количество сорняков насчитывалось на контроле (32,5 шт/м²). Однако посевы озимой пшеницы, размещаемой по таким предшественникам, как горохоовсяная смесь на зеленый корм и горох на зерно, были значительно свободнее от сорных растений (25,0-27,0 шт/м²), чем после сои на зерно и кукурузы на силос (33,0-

 $45.0 \, \text{шт/м}^2$ ).

На фоне химпрополки весной в фазе кущения общая засоренность озимой пшеницы была в 1,5 раза ниже, чем на контроле. Применение Эстерона имело одинаковый эффект во всех вариантах: среднее общее количество сорных растений было на уровне 19,0-23,0 шт/м². Об этом свидетельствуют и данные, полученные в исследованиях Черкашина В.Н. и др. [1].

К периоду созревания посевы озимой пшеницы в наибольшей степени были засорены в вариантах, где культура размещалась по непаровым (соя на зерно, кукуруза на силос) предшественникам. Воздушно-сухая масса сорняков по этим предшественникам достигала 34,0-37,0 г/м², в то время как при размещении пшеницы после горохоовсяной смеси на зеленый корм и гороха на зерно – 15,0-17,0 г/м² Приблизительно такие результаты получены в опытах Федотова А.А. и др. [2].

На фоне гербицида среднее количество злаковых и двудольных сорняков к этому периоду не превышало  $13.8 \text{ шт/м}^2$  при незначительной их массе ( в пределах  $11.0-17.0 \text{ г/м}^2$ ).

Приемы ухода и предшественники оказали существенное влияние на урожайность озимой пшеницы (табл. 2). Так, на контроле (без применения гербицидов) урожайность культуры была наивысшей при размещении пшеницы после занятого пара и гороха на зерно (3,40-3,57 ц/га) с небольшими отклонениями по годам. После сои на зерно и кукурузы на силос этот показатель снижался в среднем до 3,05-3,32 ц/га.

На фоне применения химпропол-

ки разница в урожае по предшественникам была в пределах ошибки опыта.

Таким образом, в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии при размещении посевов озимой пшеницы по таким предшественникам, как гороховоовсяная смесь на зеленый корм, горох и соя на зерно можно обойтись без применения гербицидов, поскольку в посевах отсутствуют многолетние сорняки, а слаборазвитые злаково-двудольно малолетние частично уничтожаются весенним боронованием посевов озимых средними боронами БЗСС-1,0. Такая технология не требует больших затрат средств и легко реализуема не только в степной зоне Кабардино-Балкарии, но и в других республиках Северо-Кавказского региона с аналогичными почвенно-климатическими характеристиками.

## Литература

- 1. Черкашин В.Н., Малыхин В.А., Кривоносова О.Н. Защита полевых культур от вредителей, болезней и сорняков// Земледелие, 2012. № 3. С. 28.
- 2. Федотов А.А., Крестьянинов В.Н., Федотова Л.П. Влияние предшественников на продуктивность озимой пшеницы в севооборотах засушливой части Восточного Предкавказья (Проблемы борьбы с засухой). Т. 2. Ставрополь: Агрорусь, 2005.

Статья поступила в редакцию 17.05.2012

# Study of winter wheat predecessors in Kabardino-Balkaria republic

Kh.Sh. Tarchokov

There is being studied the efficiency of different predecessors and chemical weeding on winter wheat crops, being put on carbonate chernozem soils with a high mechanic composition.

**Keywords:** herbicides, predecessors, density, volume soil weight, soil treatment.



УДК 633.853.494/.492:631.531.02

## Особенности первичного семеноводства яровых рапса и сурепицы

Ю.Н. СУВОРОВА, Г.Н. КУЗНЕЦОВА, кандидаты сельскохозяйственных наук С.В. РАБКАНОВ, главный агроном

Сибирская опытная станция ВНИИМК

E-mail: sib.nauka@mail.ru

Промышленное производство семян яровых рапса и сурепицы возможно только при правильных организации и ведении первичного семеноводства, своевременных сортосмене и сортообновлении.

**Ключевые слова:** первичное семеноводство, яровой рапс, яровая сурепица, семена, сортообновление, сортосмена

Среди многочисленных факторов, обеспечивающих успешное производство товарных семян яровых рапса и сурепицы, особоенно важны правильные организация и ведение первичного семеноводства и сортообновления.

На Сибирской опытной станции ВНИИМК созданы и включены в Государственный реестр селекционных достижений РФ четыре сорта ярового рапса (Радикал, Юбилейный, Русич, Старт) и три сорта яровой сурепицы (Искра, Новинка, Лучистая). В настоящее время проходят Государ-

ственное сортоиспытание новые сорта ярового рапса Купол и Гранит.

Помимо селекции этих капустных культур на станции широко развернуто их первичное семеноводство – выращивание семян суперэлиты, элиты и первой репродукции.

В последние 20 лет на смену старым сортам с содержанием эруковой кислоты в масле до 35-40 % и глюкозинолатов в обезжиренных семенах - до 5-6 % пришли современные сорта яровых рапса и сурепицы, сочетающие безэруковость масла (тип 0) с низкоглюкозинолатностью семян (тип 00). В соответствии с новыми требованиями (ГОСТ Р 52325-2005) в оригинальных семенах и семенах элиты (ОС, ЭС) рапса и сурепицы допускается содержание эруковой кислоты в масле - не более 1 %, глюкозинолатов в семенах - не более 15 мкмоль/г. В товарных семенах рапса и сурепицы содержание эруковой кислоты не должно превышать 3 %, а глюкозинолатов - 20 мкмоль/г [1].

Первичное семеноводство яровых рапса и сурепицы на опытной станции осуществляется по схеме улучшающего семеноводства (основанной на методике множественных маточников), которая была разработана в конце 70-х годов прошлого века во ВНИИМК для капустных культур [2]. Эта схема позволяет не только

постоянно контролировать основные хозяйственно-ценные признаки сортов капустных культур, но и улучшать их в процессе семеноводства, что особенно важно для признаков качества масла и шрота. Так, в приведенной в таблице 1 характеристике хозяйственно-ценных признаков ярового рапса прослеживается их улучшение в процессе семеноводства. Особенно это видно по такому показателю, как масличность семян: она повысилась в зависимости от сорта и лет исследований до 46,1-47,5 %. Содержание глюкозинолатов в семенах снизилось до 25,0-17,8 мкмоль/

Схема улучшающего семеноводства безэруковых и низкоглюкозинолатных сортов рапса и сурепицы состоит из четырех звеньев: первый год – питомник отбора; второй год – питомник оценки потомств и формирования элементарных маточников; третий год – питомник оценки элементарных маточников и формирования производственного маточника; четвертый год – семенной питомник (суперэлита).

В питомнике отбора, в фазе желто-зеленого стручка, ведется отбор типичных, мощных, не поврежденных вредителями и болезнями растений (по 300-500 экземпляров каждого сорта). После анализа их по признакам (масса семян с одного растения, масличность и крупность, а у сурепицы — еще и количество желтоокрашенных семян) закладывается питомник оценки потомств. В нем изучается 150-200 семей каждого сорта. После их оценки на продолжительность вегетационного периода, урожайность семян, масличность,

## 1. Изменение основных хозяйственно-ценных признаков у сортов рапса в процессе семеноводства

		Роготоннонный	Урожайность	Масличность,	Соде	ержание
Сорт	Годы	Вегетационный период, дн.	период, дн. семян, т/га		эруковой кислоты в масле, %	глюкозинолатов в семенах, мкмоль/г
Радикал	1991	86	1,80	44,2	0,48	35,7
	1996-2000	85	2,15	45,6	0,29	30,1
	2001-2010	85	2,23	46,1	0,09	25,0
Юбилейный	1995	94	2,01	44,9	0,38	30,9
	1996-2000	89	2,29	46,2	0,19	22,1
	2001-2010	86	2,45	47,5	0,10	20,3
Русич	2001	92	2,16	45,6	0,10	24,1
	2002-2010	87	2,44	46,7	0,10	17,8

емледелие №7 2012

39

25 09 2012 14:44

Ñîðòà è ñåìåíà.p65

#### 2. Хозяйственная характеристика сортов капустных культур (в среднем за 2008-2010 гг.)

	Роготоннонный	Урожайность	Масличность,	Сбор	Macca	Соде	ржание
Сорт	Вегетационный	семян, т/га	Масличность, %	масла,	1000	эруковой кислоты	глюкозинолатов
	период, дн.	Семян, т/та	70	т/га	семян, г	в масле, %	в семенах, мкмоль/г
			Рапс	яровой			
Радикал	96	1,88	46,5	0,79	3,5	0,22	21,6
Юбилейный	94	2,34	48,8	1,03	3,8	0,15	17,7
Русич	94	2,17	47,9	0,94	3,8	0,09	15,0
Старт	95	2,43	48,9	1,07	3,7	0,03	13,1
Гранит	97	2,54	50,7	1,16	3,8	0,02	15,0
Купол	95	2,62	50,3	1,19	3,7	0,02	12,7
HCP <sub>o5</sub>		0,38		0,21			
00			Сурепиц	а яровая			
Искра	77	1,40	45,9	0,58	2,5	0,53	36,7
Новинка	79	1,47	47,5	0,64	2,6	0,50	36,1
Лучистая	77	1,63	48,1	0,71	2,7	0,48	23,0
HCP <sub>o5</sub>		0,26		0,15			

содержание эруковой кислоты в масле и глюкозинолатов в семенах из лучших семей формируются по 3-5 элементарных маточника.

В питомниках оценки элементарных маточников наблюдения, учеты и анализы такие же, как и в питомниках оценки потомств. Все сравнения ведутся с оригинальными сортами. По результатам оценки элементарных маточников закладывается семенной питомник (суперэлита).

В семенном питомнике используются семена резервов лучших элементарных маточников, близких по хозяйственно-ценным признакам. Уборка этого питомника осуществляется раздельным способом.

Во всех звеньях семеноводства обязательна видовая и сортовая прополка (в фазе розетки и перед цветением), а также выбраковка растений, поврежденных болезнями и вредителями.

Учитывая биологические особенности рассматриваемых культур, во ВНИИМК были предложены две упрощенные схемы первичного семеноводства с обязательной оценкой качества масла и шрота во всех звеньях: І – для константных сортов (первый год – элитные растения; второй год – семенной питомник) и ІІ – для новых гетерогенных сортов (первый год – элитные растения, второй – питомник оценки элементарных ма-

точников, третий год – семенной питомник). По мере достижения стабилизации признаков сорта его семеноводство может выполняться по схеме I [3].

Так как рапс – факультативный самоопылитель, а сурепица – облигатный перекрестник, по рекомендациям ВНИИМК норма пространственной изоляции между посевами разных сортов должна быть: для рапса – не менее 100 м, для сурепицы – 250 м. Роль изолятора может также выполнять лесополоса шириной 12-15 м и высотой 8-10 м. Изоляция между участками выращивания семян предварительного размножения, суперэлиты, элиты и первой репродукции одного и того же сорта не должна быть менее 5 м [2].

Одна из главных задач организации семеноводства безэруковых и низкоглюкозинолатных сортов - осуществление мер, исключающих возможность их механического и биологического засорения высокоэруковыми и высокоглюкозинолатными сортами, которые часто используются в производстве для кормовых целей. Поэтому при возделывании яровых рапса и сурепицы принята система ежегодного сортообновления, при которой производственные площади засеваются семенами первой репродукции, а урожай семян с этих посевов (вторая репродукция) сдается на маслозаводы. Ежегодное сортообновление позволяет поддерживать качество семенного материала.

Для сортообновления яровых рапса и сурепицы на площади 100 тыс. га требуется около 400 кг семян суперэлиты. Их можно вырастить в семенном питомнике площадью 0,4 га, посеяв всего 2,4-3,2 кг семян производственного маточника.

В нашей стране, в том числе и на Сибирской опытной станции ВНИ-ИМК, непрерывно создаются новые сорта капустных культур, которые, как правило, существенно превосходят старые по урожайности и другим хозяйственно-ценным свойствам (табл. 2). Поэтому примерно каждые 5-7 лет проводится сортосмена.

На нашей станции особое значение придается созданию высокого агрофона во всех семеноводческих питомниках, что позволяет улучшить свойства семян, повысить их жизнеспособность и урожайность культуры.

Апробация (сортовой контроль) посевов, выполняется методом осмотра растений на корню без отбора апробационного снопа. Для этого в десяти пунктах диагонали участка проводится осмотр 20 растений в каждом пункте [4].

При обмолоте, очистке, транспортировке и хранении семян необходимо не допускать смешивания сортов и культур. Оригинальные семена и семена элиты, первой репродукции, дефицитных и перспективных сортов всех репродукций должны храниться и транспортироваться в защитных и запломбированных мешках, обеспеченных соответствующими внутренней и наружной этикетками.

При реализации семян высших репродукций выписывается «Сертификат сортовой идентификации» и «Сертификат посевных качеств се-

3. Посевные качества семян яровых рапса и сурепицы

Показатель	Оригинальные семена (суперэлита, элита)	Репродукционные семена (первая репродукция)
Чистота, %, не менее	97	96
Содержание семян других	400	520
растений, шт/кг, не более		
в том числе семян	120	320
сорняков, шт/кг, не более	10	
Всхожесть, %, не менее		80
Влажность, %, не более		10

40

201

**V**⊚

мян» с обязательным указанием содержания эруковой кислоты в масле и глюкозинолатов в семенах.

Семена – основа будущего урожая. Качество высеваемых семян яровых рапса и сурепицы должно соответствовавать требованиям посевного стандарта ГОСТ Р 52325-2005 (табл. 3).

Таким образом, в системе промышленного производства семян яровых рапса и сурепицы первичное семеноводство является определяющим в поддержании качественных признаков сорта и может осуществлятся только оригинаторами сорта (научно-исследовательскими учреждениями, или учреждением, которому оно поручено).

### Литература

- 1. ГОСТ Р 52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия» М.: Стандартинформ, 2005. С. 8-9.
- 2. Шпота В.И., Бочкарева Э.Б., Горлов С.Л. Методические указания по семеноводству безэруковых и низкоглюкозинолатных сортов ярового рапса и сурепицы. М., 1995. 37 с.
- 3. Бочкарева Э.Б. Селекция масличных капустных на комплекс признаков/ Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Краснодар, 2002. – 41 с.
- 4. Инструкция по апробации сортовых посевов (зерновые, крупяные, зернобобовые, масличные и прядильные культуры). М.: НИИТЭИагропром, 1995. Ч. 1. С. 63-66.

Статья поступила в редакцию 20.06.2011

# Primary seed breeding peculiarities of spring rape and spring winter cress

Y.N. Suvorova, G.N. Kuznetsova, S.V. Rabkanov

Industrial production of spring rape' and spring winter cress seeds is possible only with correct organization and conduct of primary seed breeding, as well as well-timed change of varieties and their

**Keywords:** primary seed breeding, spring rape, spring winter cress, seeds, variety renewal, variety change.

УДК 633.853. 494:631.526.32/.325:631.559

# **Испытания сортов и гибридов ярового рапса в Лесостепи ЦЧР**

## В.А. ГУЛИДОВА, доктор сельскохозяйственных наук Т.В. ЗУБКОВА

Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина E-mail: agrodekan@yandex.ru

Приведены результаты изучения элементов структуры урожая и продуктивности иностранных сортов и гибридов ярового рапса, возделываемых в Лесостепи ЦЧР. Выявлено, что гибриды Сиеста и Хидалго обеспечивают высокую урожайность и наибольший сбор масла с 1 га.

**Ключевые слова:** рапс, урожайность, элементы структуры урожайности, сорта, гибриды.

Правильный выбор сортов и гибридов ярового рапса имеет решающее значение для повышения его продуктивности [1]. Согласно разработанной ВНИПТИ рапса научно обоснованной концепции размещения рапса и сурепицы в России, возможно довести посевные площади этой культуры на семена до 2,5 млн га, а в дальнейшем – до 8-10 млн га. [2].

В 2011 г.в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации по 5 региону (Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая, Орловская, Тамбовская области), включены 40 сортов и гибридов ярового рапса, в том числе 14 гибридов и 13 сортов иностранной селекции [3]. Из них хозяйства должны отдать предпочтение таким сортам и гибридам, которые обеспечивают максимальную отдачу и экономический эффект.

В 2009-2011 гг. в УОХ «Солидарность» Елецкого государственного университета было проведено экологическое сортоиспытание сортов (Сфинто, Гриффин) и гибридов (Сиеста и Хидалго) рапса иностранной селекции. Стандартом служил один из высокоурожайных сортов российской селекции – Ратник.

Предшественником ярового рапса была озимая пшеница, после уборки которой проводили лущение стерни дисковыми орудиями на глубину 6-8 см. После появления сорняков поле вспахали на глубину 20-22 см. Ранней весной, при наступлении физической спелости почвы зябь забороновали в два следа и перед севом провели предпосевную культивацию на глубину заделки семян. Сеяли рапс на глубину 2-3 см, высевая по 2,5 млн шт семян на 1 га. Против крестоцветных блошек и рапсового цветоеда посевы обрабатывали препаратом Карате Зеон, против многолетних сорняков – гербицидом Лонтрел-300, против злаковых сорняков – Фюзилад Форте. К уборке ярового рапса приступали при влажности семян 6,5 %.

При возделывании ярового рапса в лесостепи ЦЧР важно, чтобы уборка его проходила в летний период, до наступления дождей. Для этого нужны сорта с коротким вегетационным периодом. Ранняя уборка важна еще и потому, что яровой рапс является хорошим предшественником озимых зерновых культур.

Наши исследования показали, что минимальный период вегетации был у гибридов Хидалго (88 дн.) и Сиеста (89 дн.). У сортов он составил: у Гриффина – 92 дн., у Сфинто – 94 дн., у стандарта Ратник – 98 дн.

Величину урожайности рапса определяют элементы структуры продуктивности растений – масса 1000 семян, количество стручков и боковых побегов на растении, число растений на единице площади (табл. 1). Количество стручков и боковых побегов зависит от высоты растений, которая является одним из сортовых признаков и колеблется перед уборкой от 107,5 см у Ратника до 118,2 см у гибрида Сиеста. Гибрид Хидалго и сорта Сфинто и Гриффин занимали промежуточное положение.

Из изучаемых сортов и гибридов наибольшее количество растений ярового рапса сохранялось к уборке у гибридов Сиеста и Хидалго. Густота стояния растений этих сортов по годам исследований находилась практически на одном уровне. У Ратника к уборке выживало наименьшее количество растений.

Максимальное число боковых побегов формировал гибрид Сиеста: на каждом его растении побегов было на 0,8 шт. больше, чем у стандарта. Гибрид Хидалго незначительно уступал гибриду Сиеста по этому показателю. Сорта Сфинто и Гриффин по

Земледелие №7 2012

41

Ñiôòà è ñàiàia.n65 41 25.09.2012. 14:44

## 1. Элементы структуры урожая различных сортов и гибридов рапса (в среднем за 2009-2011 гг.)

	Число растений	растений растении, шт.			Высота растений	Урожай-
Вариант опыта	перед уборкой, шт/м²	оркой, стручков		1000 семян, г	перед уборкой, см	ность, т/га
		Сорт	га			
1. Ратник (стандарт)	115	39,3	3,8	3,03	107,5	1,14
2. Сфинто	123	56,9	4,3	3,06	110,0	1,64
3. Гриффин	122	54,1	4,3	3,07	109,7	1,61
		Гибри	ДЫ			
4. Сиеста	129	65,3	4,6	3,25	118,2	1,81
5. Хидалго	127	62,0	4,4	3,19	113,4	1,72
HCP <sub>05</sub>	0,12	3,2	0,07	0,14	2,7	0,13

числу боковых побегов находились на одном уровне, превышая стандарт на 0,5 шт.

Между количеством боковых побегов и числом стручков существует прямая зависимость. Гибриды и сорта зарубежной селекции значительно превосходили стандарт по количеству стручков (см. табл. 1).

Исследования показали, что гибриды ярового рапса имеют более крупные семена, чем сорта. Из изучаемых гибридов наиболее крупными они были у Сиесты (масса 1000 семян составила в среднем 3,25 г). Наименьшая масса 1000 семян отмечена у сорта Ратник (3,03 г).

Накопление и интенсивность прироста биомассы в целом зависит от генетических особенностей возделываемого сорта или гибрида.

Гибрид Сиеста характеризовался быстрыми темпами роста уже на первых этапах развития, и в фазе трех настоящих листьев масса пяти его растений в среднем составила 3,3 г, что выше показателя стандарта Ратник на 0.52 г. Вегетативная масса сортов Гриффин, Сфинто и гибрида Хидалго находилась практически на одном уровне и составляла 2,75 г. К фазе бутонизации разница в вегетативной массе растений возросла: у гибридов Сиеста и Хидалго она составила 45,1 и 41,6 г. Вегетативная масса сортов Ратник, Гриффин и Сфинто на этом этапе развития была в среднем

40,2 г. В фазе желтого стручка масса пяти растений оставалась максимальной у Сиесты (20,2 г) и минимальной – у сорта Ратник (15,0 г).

Урожайность - главный итоговый показатель эффективности изучаемых сортов и гибридов. В целом за годы исследований можно выделить гибрид Сиеста (см. табл. 1), который имел стабильно высокую урожайность даже в условиях острой засухи (2010 г). Гибрид Хидалго уступал Сиесте в среднем на 0,09 т/га и превосходил стандарт на 0.58 т/га (50.9 %). Сорта Гриффин и Сфинто по урожайности мало различались между собой и превышали стандарт на 0,47 и 0,50 т/га соответственно. Урожайность сорта Ратник по годам исследований оказалась наименьшей (в среднем 1,14 т/га).

Однако следует подчеркнуть, что содержание жира в семенах зарубежных гибридов и сортов оказалось ниже, чем у сорта российской селекции (табл. 2). Однако в конечном счете, по валовому сбору масла с 1 га гибридам Сиеста и Хидалго не было равных.

Производственная проверка гибрида Сиеста в хозяйстве «Датский бекон» Становлянского района Липецкой области в условиях сухого лета 2010 г. подтвердила его высокую эффективность: урожайность его составила 1,39 т/га (на 0,64 т/га выше стандарта), масличность – 43,67 %,

валовой сбор масла - 607 кг/га.

Таким образом, в условиях Липецкой области можно рекомендовать для возделывания иностранные гибриды Сиеста и Хидалго, а также сорта Сфинто и Гриффин.

### Литература

- 1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий/Методическое руководство. М.: Росинформагротех, 2005. 784 с.
- 2. Карпачев В.В. Научное обеспечение производства рапса в России//Земледелие, 2009. № 2. С. 8-10.
- 3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (официальное издание). М., 2011. Т. 1. Сорта растений. С. 68-69.

Статья поступила в редакцию 31.05.2012

## Tests of spring rape varieties and hybrids in forest-steppe zone of Central chernozem region

## V.A. Gulidova, T.V. Zubkova

There are given the foundings on yield structure elements and productivity of foreign varieties and hybrids of spring rape, being cultivated in Forest-Steppe CCR. It has been revealed that the hybrids Siesta and Hidalgo provide high yield and the biggest oil outcome per 1 ha.

**Keywords:** rape, yield, yield structure elements, varieties, hybrids.



	Вариант	Масличность, %	Валовой сбор масла, кг/га	Прибавка к контролю
	1	43,73	499	-
	2	41,01	673	174
٠	3	40,00	644	145
	4	42,51	782	283
	5	42,34	741	242



Ñiðòà è ñáìáíà.p65 42 25.09.2012. 14:44

мледелие №7 2012

# Сортовые особенности формирования урожайности и посевных качеств семян яровых зерновых в Предуралье

## С.Л. ЕЛИСЕЕВ, доктор сельскохозяйственных наук H.H. ЯРКОВА

Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.Н. Прянишникова *E-mail: nadezhda.yarkova@yandex.ru* 

Дана оценка сортов яровых зерновых культур разных групп спелости по урожайности. Изучено формирование посевных качеств их семян на двух фонах питания и установлен период послеуборочного дозревания в Предуралье.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, ячмень, овес, сорт, урожайность, посевные качества семян.

Расширение видового и сортового разнообразия зерновых культур дает возможность в разных погодных условиях получать стабильные урожаи [1]. В структуре посевов зерновых в Пермском крае на долю яровой пшеницы приходится 45 %. Под раннеспелые и среднеранние сорта зерновых отводят 47 % посевов. Значительную часть (46 %) занимают раннеспелый сорт пшеницы Иргина, среднеспелый сорт ячменя Эколог и раннеспелый овса - Дэнс [2]. Медленное распространение других районированных сортов сдерживает рост урожайности и ее устойчивости по годам. Большое значение имеет качество посевного материала, поскольку Предуралье не относится к зонам, благоприятным для выращивания качественных семян яровых зерновых культур [3]. По данным филиала ФГУ «Россельхозцентр» по Пермскому краю, для посева зерновых здесь используют 30 % некондиционных семян. Поэтому изучение различных по скороспелости сортов яровых зерновых культур на разных фонах питания и возможности формирования семян высоких посевных кондиций актуально для Предуралья.

Исследования проводили в 2008-2010 гг. на опытном поле Пермской ГСХА, на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой среднеокультуренной почве. Схема трехфакторного полевого опыта следующая: фак-

тор А - фон питания (без удобрений,  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ); факторы В и С – культура и сорт (яровая пшеница раннеспелого сорта Иргина и среднеспелого Красноуфимская 100, ячмень среднеспелых сортов Эколог и Гонар, овес среднераннего сорта Дэнс и среднеспелого Факир). Размещение вариантов систематическое, методом расщепленной делянки. Учетная площадь делянки – 40 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Посевные качества семян анализировали в лаборатории кафедры растениеводства. Длительность послеуборочного дозревания определяли от даты наступления фазы твердой спелости семян до даты достижения ими лабораторной всхожести 92 %. Агротехника общепринятая для яровых зерновых культур. Сев проводили в оптимальные сроки рядовым способом сеялкой ССНП-16. Нормы высева яровой пшеницы - 7 млн, ячменя - 5 млн, овса - 6 млн всхожих семян на 1 га. Уход за посевами включал обработку гербицидом Агритокс, ВК (2 кг/га). Урожай убирали однофазным способом комбайном СК-5 «Нива» в фазе твердой спелости зерна. Наиболее благоприятным по увлажнению и температурному режиму для развития яровых зерновых культур был 2008 г. (ГТК 1,5), 2009 и 2010 гг. были засушливыми (ГТК 1,1 и 1,0).

В среднем за три года наибольшую урожайность обеспечил овес -3,71 т/га, что достоверно выше урожайности пшеницы и ячменя соответственно на 1,04 и 0,6 т/га, или 39 и 19 % (табл. 1). Такая урожайность получена благодаря достоверному повышению продуктивности соцветий по сравнению с пшеницей и ячменем (на 32 и 31 % соответственно). Увеличение общей массы зерна в метелке происходило за счет большей озерненности - соответственно на 14,3 и 20,5 шт. по сравнению с количеством зерен в колосе пшеницы и ячменя.

В среднем за три года выявлено достоверное преимущество по урожайности (на 21 %) среднеспелого сорта Красноуфимская 100 над ран-

неспелым Иргина за счет большего количества продуктивных стеблей и более высокой продуктивности колоса. У Красноуфимской 100 были больше масса 1000 зерен (в среднем на 3,0 г) и количество зерен в колосе (на 1,6 шт.).

В среднем за три года урожайность ячменя сорта Гонар была на 0,16 т/га (5 %) выше, чем сорта Эколог, за счет более крупного зерна (масса 1000 зерен больше на 3,3 г, или 6 %). Урожайность среднеспелого сорта овса Факир в среднем составила 3,83 т/га, что на 0,23 т/га (6 %) выше урожайности среднераннего сорта Дэнс благодаря более высокой (в среднем на 12 %) продуктивности метелки. Сорт Факир по сравнению с сортом Дэнс имел большее количеством зерен в метелке (на 5,8 шт., или 14 %), но меньшую массу 1000 зерен (на 0,6 г, или 2 %).

При внесении низких доз удобрений ( $N_{30}P_{30}K_{30}$ ) урожайность зерна яровых зерновых культур в среднем за три года составила 3,28 т/га, что достоверно (на 0,23 т/га) выше, чем на неудобренном фоне. Этому способствовало увеличение продуктивности соцветий (в среднем на 0,04 г, или 4%). Такая закономерность выявлена по всем сортам.

Яровая пшеница Красноуфимская 100, ячмень Гонар и овес Факир не только более продуктивные, но и достаточно пластичные в условиях Предуралья по сравнению с сортами Иргина, Эколог и Дэнс, способные обеспечить более высокую урожайность и в наименее благоприятные годы. Наиболее стабильная урожайность в годы исследований была у ячменя и овса (коэффициенты вариации соответственно 22 и 26 %). Урожайность пшеницы по годам варыирует сильнее (V=34 %), несмотря на более низкую величину.

При созревании семян яровых зерновых культур в годы исследований складывались благоприятные условия. Среднесуточная температура воздуха изменялась от 15,1 до 24,7 °С и отмечались небольшие осадки, что способствовало формированию семян с высокими посевными качествами у исследуемых культур. Во все годы исследований семена яровых зерновых имели высокую жизнеспособность - 92-100 %. Лабораторная всхожесть и энергия прорастания в период прохождения послеуборочного дозревания в большей степени зависели от года и культуры и в меньшей - от сорта и фона питания. После завершения периода пос-

25 09 2012 14:44

Земледелие №7 2012

43

Ñîðòà è ñåìåíà.p65 43

леуборочного дозревания лабораторная всхожесть семян овса достигала 94 % (на 3 % ниже, чем у пшеницы и ячменя). Энергия прорастания семян пшеницы составила 92 % (на 3 и 7 % выше, чем у ячменя и овса). Если в период формирования и созревания зерна было нормальное увлажнение (2008 г.), то энергия прорастания семян длительное время (до середины февраля) не достигала максимальной величины. В засушливые и сухие годы она имела максимальные значения сразу после прохождения семенами послеуборочного дозревания.

В Предуралье исследования по изучению продолжительности периода послеуборочного дозревания проводили впервые, но они подтвердили мнение В.Е. Писарева [4] и многих других ученых, что характер и длительность данного периода зависят от условий года и наследственной природы культуры (табл. 2).

Самым продолжительным было дозревание семян у овса. У пшеницы и ячменя этот период изменялся по годам. В более увлажненном 2008 г. у пленчатых культур (ячмень, овес) период послеуборочного дозревания был продолжительнее, чем у пшеницы (у пшеницы он составил

в среднем 23 дн., у ячменя – 37 дн., у овса – более трех месяцев). В более засушливые 2009 и 2010 гг. этот период у ячменя сократился до 8-26 дн., у овса – до 18-43 дн., т.е. сопоставим с периодом послеуборочного дозревания пшеницы. Продолжительность периода послеуборочного дозревания в годы исследований больше изменялась у овса и ячменя: коэффициенты вариации достигали соответственно 56 и 53 %, тогда как у пшеницы данный показатель составил 48 %.

У сортов период послеуборочного дозревания различался по годам. Так, у раннеспелой пшеницы Иргина в 2008 и 2010 гг. он был продолжительнее на 3-10 дн., чем у среднеспелого сорта Красноуфимская 100, а в 2009 г., наоборот, у второй период дозревания был длиннее на 21 дн. У ячменя Эколог послеуборочное дозревание два года из трех лет исследований было на 1-2 дн. короче, чем у сорта Гонар. В 2008 г. оба сорта овса закончили послеуборочное дозревание в декабре. В 2009 г. у сорта овса Дэнс этот период был короче на 7 дн., чем у сорта Факир, а в 2010 г., наоборот, у первого послеуборочное дозревание было на 2 дн. продолжительнее. По

1. Влияние фона питания и сорта на урожайность яровых зерновых культур, т/га (в среднем за 2008-2010 гг.)

Культура (В)	Сорт (С)	Фон питания	(A)	В среднем	
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	Gop. (G)	без удобрений	NPK	по ВС	
Пшеница	Иргина	2,31	2,53	2,42	
	Красноуфим-	2,78	3,06	2,92	
Средняя по АВ,		2,54	2,80	2,67	
Ячмень	Эколог	2,89	3,17	3,03	
	Гонар	3,02	3,36	3,19	
Средняя по AB <sub>2</sub>		2,96	3,27	3,11	
Овес	Дэнс	3,58	3,61	3,60	
	Факир	3,71	3,95	3,83	
Средняя по AB <sub>3</sub>		3,65	3,78	3,71	
В среднем по А		3,05	3,28		
HCP <sub>о5</sub> − по фактору		Α	В	С	
главных эффектов		0,08	0,12	0,08	
частных различий		0,19	0,25	0,21	

2. Продолжительность периода послеуборочного дозревания семян яровых зерновых культур, дн.

	Культура (В)	Сорт (С)	2008 г.	2009 г.	2010 г.	В среднем за три года
7107	Пшеница	Иргина Красноуфим- ская 100	25 22	32 53	21 11	26 29
	В среднем		23	43	16	27
	Ячмень	Эколог Гонар	40 34	25 26	7 9	24 23
6	В среднем		37	26	8	24
	Овес	Дэнс Факир	116 111	39 46	19 17	58 58
D	В среднем		113	43	18	58

фонам питания в среднем за три года существенной разницы в продолжительности послеуборочного дозревания не выявлено.

Таким образом, на дерново-мелкоподзолистых тяжелосуглинистых среднеокультуренных почвах Предуралья для повышения величины и стабильности урожайности яровых зерновых культур необходимо расширить посевы среднеспелых сортов: пшеницы Красноуфимская 100, овса Факир, ячменя Гонар. При выращивании семян зерновых культур в условиях повышенного увлажнения для повышения энергии прорастания и всхожести необходимо проводить воздушно-тепловой обогрев.

## Литература

- 1. Сысуев В.А. Состояние и перспективы развития семеноводства зерновых культур в Приволжском федеральном округе РФ//Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2010. № 3 (18). С. 4-8.
- 2. Результаты сортоиспытания сельскохозяйственных культур на госсортоучастках Пермского края за 2010 год/Довнер И.А., Петрова А.В.: Пермский филиал ФГУ «Госсорткомиссия». Пермь, 2010. 76 с.
- 3. Чазов С.А., Куклина Л.А. и др. Биологические особенности семян зерновых культур, выращенных в разных агроклиматических условиях Свердловской области//Труды Свердловского СХИ. Т. 63. Пермь, 1981. С. 3-11.
- 4. Писарев В.Е. О направленном изменении периода послеуборочного дозревания семян яровой пшеницы//Селекция и семеноводство, 1949. № 1. С. 25-27.

Статья поступила в редакцию 26.06.2011

## Sectional peculiarities of yield formation and sowing characteristics of spring cereals seeds in the Pre-Urals

## S.L. Eliseev, N.N. Yarkova

There is given an assessment of spring cereal varieties with different ripening terms according to their yield rate. There has been studied the formation of seeds sowing characteristics with two nutrition backgrounds. There has been also determined an after-harvest ripening period in the Urals.

**Keywords:** spring wheat, barley, oats, variety, yield, seeds sowing characteristics.

Земледелие №7 2012

УДК 633.34:631.526.32:631.53.027

## Роль молибдена в образовании клубеньков у некоторых сортов сои в контролируемых условиях

С.А. БЕГУН, М.В. ЯКИМЕНКО, кандидаты биологических наук В.А. ТИЛЬБА, академик РАСХН Всероссийский НИИ сои E-mail: amursoja@gmail.com

Лабораторными экспериментами установлено, что при внесении молибдена в вариантах с инокуляцией семян сои штаммами ризобий В. japonicum и S. fredii количество клубеньков у всех испытываемых сортов снижается в 4 раза, показатель вирулентности штаммов - в 2,6-3,0 раза. Наиболее чувствительным к действию соли молибдена на симбиотический аппарат был сорт Соната.

Ключевые слова: симбиотическая азотфиксация, инокуляция, клубеньки, штаммы, молибден, семена, соя, сорта.

Молибден является одним из наиболее важных для симбиотической азотфиксации агротехнических факторов. Применение этого микроэлемента обязательно при возделывании сои. Вместе с тем, само воздействие химического препарата на клубеньковые бактерии носит противоречивый характер [1-3].

В большие пробирки диаметром 20 и высотой 200 мм помещали полоску фильтровальной бумаги, сложенную гармошкой и свернутую в рулон. В пробирку вносили 30 мл питательной среды для растений. Затем в подготовленные пробирки на фильтровальную бумагу раскладывали по одному семени сои, обработанному чистой культурой клубеньковой бактерии сои или бактериально-молибденовой смесью. Для закладки опытов использовали штаммы В. japonicum (ТМ-474, ТМ-481) и S. fredii (МБ-119 и ТБ-470), сорта сои амурской (Октябрь 70 и Соната) и инорайонной (Хэйхэ 1, Бейхудо, Manitoba и 0494) селекции, раствор молибдата аммония из расчета 50 г/л. Растения сои в пробирках выращивали в течение месяца. Затем учитывали количество клубеньков на корнях каждого растения, по которому судили об интенсивности клубенькообразования, а по наличию их на корнях сои - о вирулентности изучаемого штамма. Повторность каждого варианта 15-кратная. Достоверность полученных данных оценивали по отсутствию клубеньков на корнях сои в контрольных пробирках без инокуляции.

Во всех вариантах с молибденом снизилась вирулентность применявшихся штаммов и уменьшилось количество клубеньков на корнях всех сортов сои. Наиболее чувствительным к этому микроэлементу оказался штамм ТМ-474 и относительно устойчивым был штамм ТМ-481. Этот вывод подтверждается данными таблицы 1, в которых представлены усредненные показатели реакции штаммов клубеньковых бактерий сои на молибден при инокуляции различных сортов культуры. Под влиянием молибдена количество клубеньков снижалось по сравнению с контролем в 4 раза, а уровень вирулентности - почти в 3 раза. Следует отметить, что максимальные показатели вирулентности по усредненным данным различались мало и составляли в контроле 100 %, а по фону с молибденом - 78 %.

При раздельном испытании штаммов ризобий сои, относящихся к родам Bradyrhizobium и Sinorhizobium, на реакцию к молибдену наибольшие различия также выявлены по признаку вирулентности (табл. 2). По

1. Особенности клубенькообразования у сортов сои, инфицированных штаммами ризобий S. fredii (MБ-119, ТБ-470) и B. japonicum (ТМ-481, ТМ-474) при совместном применении раствора молибдена (25 г/л)(усредненные показатели)

Сорта сои	Чистые культуры ризобий				Бактериально-молибденовая смесь				
	количество клубеньков, шт/раст.		вирулентность, %		количество клубеньког	вирулентность, %			
происхождение	в среднем	lim	в среднем	lim	в среднем	lim	в среднем	lim	
Хэйхэ 1 (КНР) Октябрь 70	3,3 4,8	1,9-4,9 4,1-5,3	70 90	47-93 80-100	1,5 0,5	0,9-2,1 0,2-0,9	37 24	20-60 13-40	
(Россия) Бейхудо (КНР) Manitoba (Канада)	3,2 4,2	0,3-5,1 1,6-6,8	70 76	20-93 40-93	1,0 0,9	0,2-1,8 0,1-1,7	24 25	7-43 7-66	
0494 (Канада) Соната (Россия) В среднем	6,2 5,0 4,4	5,3-6,9 3,9-6,1 0,3-6,9	87 83 79	64-100 80-87 20-100	2,7 0,4	1,7-4,6 0,2-0,7 0,2-4,6	44 12 28	14-78 7-21 7-78	

## 2. Влияние молибдена на вирулентность быстро- и медленнорастущих видов ризобий сои и образование клубеньков у растения-хозяина

	Без молибдена				С молибденом				
Сорта сои	B. japonicum		S. fredii		B. japonicum		S. fredii		
	клубеньков, шт.	вирул., %							
Хэйхэ 1	2,6	57	4,1	83	1,5	35	1,5	40	
Октябрь 70	4,3	86	5,2	93	0,5	26	0,5	22	
Бейхудо	4,2	86	2,2	53	0,8	23	1,2	25	
Manitoba	5,7	86	2,5	66	1,0	36	0,8	14	
0494	6,5	96	6,0	78	3,2	61	2,2	27	
Соната	5,0	83	5,1	83	0,2	10	0,5	14	
В среднем	4,7	84	4,2	76	1,2	32	1,1	24	

20

45

Ñîðòà è ñåìåíà.p65 45 25 09 2012 14:44 общему количеству клубеньков на растении, как выше было отмечено, варианты с медленнорастущими штаммами (В. *japonicum*) без молибдена имели некоторые преимущества перед растениями, инокулированными быстрорастущими формами (S. *fredii*). Вирулентность при этом снизилась на 8 %.

По фону молибдена количество клубеньков у растений сои в среднем снизилось в 4 раза. Показатели вирулентности в варианте с медленнорастущей формой ризобий по фону молибдена снизились в 2,6 раза, а в варианте с быстрорастущими штаммами – в 3 раза. Подтвердилось, что более заметно число клубеньков под влиянием микроэлемента уменьшается у сорта сои амурской селекции Соната.

Следует отметить, что реакция растений, выращенных в лабораторных условиях, при инокуляции с молибденом существенно отличается от закономерностей при выращивании сои в поле. При высеве семян сои, обработанных молибденом и инокулятом, в почву последняя выступает как буферная среда, в которой молибден в большинстве случаев способствует улучшению функционирования и развития симбиотического аппарата.

Таким образом, в лабораторных условиях при внесении молибдена в вариантах с бактеризацией наблюдается уменьшение количества клубеньков на всех испытываемых сортах сои и снижение показателя вирулентности изучаемых штаммов ризобий сои. Наиболее негативно влияние молибдена на симбиотический аппарат сорта Соната. Относительно устойчив к токсическому действию раствора молибдена штамм клубеньковых бактерий сои ТМ-481 и наиболее чувствителен штамм ТМ-474.

Количество клубеньков на первоначальных этапах развития сои в вариантах с инокуляцией семян медленно- и быстрорастущими штаммами ризобий сои по фону молибдена снижается в одинаковой степени (почти в четыре раза). Показатель вирулентности в первом случае снижается в 2,6 раза, а во втором – более чем в 3 раза. В вариантах с медленнорастущими ризобиями сои симбиотический аппарат более устойчив к токсическому действию молибдена, чем в вариантах с быстрорастущим видом.

Поскольку выявлено негативное влияние производственных доз мо-

либдата аммония на формирование симбиотического аппарата различных сортов сои в контролируемых условиях, для бактеризации семян сои в условиях производства необходимо подбирать устойчивые к молибдену штаммы ризобий или снижать дозу молибдена при предпосевной обработке семян.

### Литература

- 1. Тильба В.А., Бегун С.А. Совместное применение молибдена и нитрагина для предпосевной обработки семян сои/ Бюл. ВНИИ сои. Новосибирск, 1987. Вып. 31. С. 33-42.
- 2. Бегун С.А. О влиянии нитрагина и микроэлементов на размеры клубеньков у сои/Бюл. ВНИИ сои. Новосибирск, 1977 № 5, 6. С. 72-78.
- 3. Тильба В.А., Бегун С.А. Влияние молибдена на титр клубеньковых бактерий сои/Бюл. ВНИИ сои. Новосибирск, 1981. Вып. 30, 31. С. 73-77.

Статья поступила в редакцию 15.01.2010

# Role of molybdenum in tubercles formation applied to some soya varieties in controlled conditions

S.A. Begun, M.V. Yakimenko, V.A. Tilba

Laboratory tests have established that molybdenum introduction in the variants of soya seeds inoculation with rhizobium strains of B. japonicum and S. fredii decreases tubercles quantity by 4 times with all the varieties being studied and the indicator of strains virulence – by 2,6-3,0 times. The variety Sonata showed to be the most sensitive to molybdenum salt affect on the symbiotic apparatus. **Keywords:** symbiotic nitrogen-fixation, inoculation, tubercles, strains, molybdenum, seeds, soya, varieties.



УДК 633.71:631.526.32:631.53.027

## Влияние предпосевной обработки семян на урожай и качество табака в условиях Армении

**Г.М. АРУТЮНЯН, кандидат сельскохозяйственных наук** Государственный аграрный университет Армении *E-mail: harut henrik@mail.ru* 

Результаты исследований показали высокую эффективность замачивания семян табака в 1 %-ном растворе смеси солей NPK совместно с янтарной кислотой. Стимулирующее воздействие замачивания на рост растений приводило к увеличению урожайности на 3,6-11,4 ц/га и к повышению качества сырья на 11,4-42,0 %.

**Ключевые слова:** табак, семена, предпосевная обработка, урожай, качество.

Замачивание семян перед посевом в физиологически активных растворах помогает обеспечить их необходимыми в процессе прорастания питательными веществами, поскольку зародыш способен использовать питательные вещества, которые не являются результатом гидролиза резервных элементов семени [1]. В процессе замачивания растворяемые минеральные элементы впитываются в семена, а некоторая их часть, приклеиваясь к поверхности семени, впитывается в него уже в почве, в процессе набухания и прорастания [2].

В 2010-2011 гг. в почвенно-климатических условиях Араратского марза (с. Урцадзор) нами испытаны различные варианты предпосевного замачивания семян табака американского сорта Вирджиния МС 71 и сорта Берлей 21, выведенного во Всероссийском НИИ табака. Варианты обработки представлены в таблице 1. Семена обрабатывали растворами физиологически активных веществ в течении 12 (NPK) и 24 (янтарная кислота, вода) часов, послечего просушивали один-два дня и

Землелелие №7 2013

46

Ñiôòà è ñàiàía.n65 46 25.09.2012. 14:44

## 1. Влияние предпосевной обработки семян на рост и формирование растения табака (в среднем за 2010-2011 гг.)

Вариант обработки семян	Сорт	Высота растений, см	Количество листьев, шт.	Площадь листьев, см²
1. Замачивание	Берлей 21	151,1	36,7	370,0
в воде (контроль)	Вирджиния МС 71	159,5	38,8	390,0
2. NPK, 1,0 %	Берлей 21	170,3	42,0	499,0
	Вирджиния МС 71	176,5	43,5	528,0
3. NPK, 1,5 %	Берлей 21	166,5	41,0	482,0
	Вирджиния МС 71	164,1	40,5	510,0
4. Янтарная кислота,	Берлей 21	168,7	41,0	488,0
0,1 %	Вирджиния МС 71	174,2	42,0	500,0
5. Янтарная кислота,	Берлей 21	160,0	39,0	400,0
0,5 %	Вирджиния МС 71	164,7	40,0	415,0
6. NPK, 1,0 + янтар-	Берлей 21	181,7	44,3	597,0
ная кислота, 0,1 %	Вирджиния МС 71	189,2	46,5	602,0
7. NPK, 1,0 % +	Берлей 21	165,4	40,3	485,5
янтарная кислота, 0,5 %	Вирджиния МС 71	168,3	41,0	499,2

оставляли на прорастание во влажных камерах (чашки Петри) в течение 12 дн. при температуре 18 °С для определения энергии прорастания и всхожести. Опробованные семена высеивали в солнечных парниках. Норма высева – 0,6 г/м². В опытах проводили физиологические наблюдения и биометрические измерения.

Результаты опыта показали (табл. 1), что самые низкие растения сформировались в контрольном варианте, при замачивании семян водой (151,4-159,5 см). В вариантах 2, 4 и 6 с низкой концентрацией физиологически активных веществ, высота растений была больше (от 168,7 до 189,2 см), чем при высокой (от 160,0 до 168,3 см).

Та же закономерность наблюдалась и с количеством листьев на растении, а также их площадью (см. табл. 1). Наиболее высокими все показатели были у сорта Вирджиния МС 71 в варианте 6, где семена замачивались в растворе NPK и янтарной кислоты низкой концентрации.

Анализ полученного урожая показал (табл. 2), что самые низкие показатели получены при обработке семян водой (контроль). В этом варианте изучаемые сорта давали соответственно о 30,6 и 32,4 ц/га табачного листа, тогда как при обработке физиологически активными веществами урожайность колебалась от 33,2 до 44,0 ц/га, или была на 2,6-11,6 ц/га выше. Однако лучшие урожайность и выход высоких (I и II) товарных сортов были в вариантах использования физиологически активных веществ в низкой концентрации. Высокая концентрация заметно понижала эти показатели.

Наилучшим из всех испытанных вариантов был вариант 6, в котором формировались пышные растения с большим количеством листьев, дававшие наибольший урожай самого хорошего качества.

### Литература

- 1. Хушвактов С.К. Научные основы интенсивной технологии возделывания табака в условиях Зеравшанской долины Средней Азии/Автореф. дис. ... доктора с.-х. наук. Ташкент, 1990. 36 с.
- 2. Арзуманян А.Г. Эффективность предпосевной обработки семян томата физиологически активными веществами//Известия селькохозяйственных наук. Ереван, 1994. № 4-6. С. 91-96

Статья поступила в редакцию 29.12.2011

## Influence of presowing seeds treatment on tobacco plants yield and quality in Armenia

### G.M. Arutyunyan

Experiments results have shown high efficiency of tobacco seeds steeping in 1% solution of salts mix NPK together with succinic acid. Stimulating effect of steeping on plants growth led to yield increase by 3,6-11,4 c/ha as well as to the product quality enhancement by 11,4-42.0%.

**Keywords:** tobacco, seeds, presowing treatment, yield, quality.

## 2. Влияние предпосевной обработки семян на урожай и качество табака (в среднем за 2010-2011 гг.)

	Сорт	Урожайность, ц/га	Выход товарных сортов			
Вариант обработки			ц/га			
семян			I	П	III	%
1. Замачивание в воде (контроль)	Берлей 21	30,6	7,0	10,6	13,0	57,5
	Вирджиния МС 71	32,4	7,5	10,0	14,9	54,0
2. NPK, 1,0 %	Берлей 21	39,8	14,0	17,8	8,0	79,9
	Вирджиния МС 71	41,7	15,1	18,9	7,7	81,5
3. NPK, 1,5 %	Берлей 21	39,0	13,1	13,9	12,0	69,2
	Вирджиния МС 71	40,2	14,0	17,0	9,2	77,1
<ol><li>Янтарная кислота, 0,1 %</li></ol>	Берлей 21	37,5	12,0	15,2	10,3	72,6
	Вирджиния МС 71	39,1	13,6	13,7	11,8	69,7
5. Янтарная кислота, 0,5 %	Берлей 21	36,4	11,4	16,2	8,8	75,9
•	Вирджиния МС 71	37,5	12,1	14,0	11,4	69,5
6. NPK, 1,0 % + янтарная кислота, 0,1 %	Берлей 21	42,0	19,9	19,1	3,0	87,1
	Вирджиния МС 71	44,0	21,0	23,0	-	100,0
7. NPK, 1,0 % + янтарная кислота, 0,5 %	Берлей 21	35,0	11,2	16,4	7,4	78,8
•	Вирджиния МС 71	36,6	12,0	14,7	9,9	73,0
8. NPK, 1,5 % + янтарная кислота, 0,1 %	Берлей 21	33,8	12,8	10,5	10,5	69,0
	Вирджиния МС 71	34,7	10,1	12,6	12,0	65,4
9. NPK, 1,5 % + янтарная кислота, 0,5 %	Берлей 21	33,2	8,5	14,0	10,7	67,8
	Вирджиния МС 71	34,2	9,2	13,0	12,5	64,0

47

Ñiðòà è ñāìáía.p65 47 25.09.2012, 14:44

УДК. 633.111«324»: 631.526.32.

# Новый высокопродуктивный сорт озимой мягкой пшеницы

Х.А. МАЛКАНДУЕВ, доктор сельскохозяйственных наук А.М. АШХОТОВ, А.Х. МАЛКАНДУЕВА, кандидаты сельскохозяйственных наук Д.А. ТУТУКОВА

Кабардино-Балкарский НИИ сельского хозяйства E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Дана характеристика нового сорта озимой мягкой пшеницы Южанка.

**Ключевые слова:** сорт, озимая пшеница, урожайность, масса 1000 зерен, натурная масса зерна.

Внедрение высокопродуктивных сортов является самым доступным способом увеличения производства зерна озимой пшеницы. Только за счет правильного подбора сорта, учета биологических особенностей по отношению к предшественникам, уровню минерального питания и зон возделывания можно повысить урожайность на 5-10 ц/га. Новые сорта, как правило, характеризуются большим количеством продуктивных стеблей и более высоким потенциалом колоса, повышенной способностью реализовать потенциальную продуктивность в разных условиях.

Один из таких сортов – новый сорт озимой мягкой пшеницы **Южанка**, созданный совместными усилиями ученых Краснодарского НИИ сельского хозяйства им. П.П. Лукьяненко и

Кабардино-Балкарского НИИ сельского хозяйства методом трехкратного индивидуального отбора из гибридной популяции, полученной от скрещивания сортов Половчанка и Руфа. В 2011 г. сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию в Северокавказском регионе.

Южанка относится к разновидности лютесценс. Колос цилиндрической формы, длиной 9-11см, средней плотности и озер-

ненности. Зерно полуудлиненной формы, красное. Масса 1000 зерен – 44-46 г, натура – 790-830 г/л. Отличительная особенность сорта – наличие широких темно-зеленых листьев. Среднерослый, высота соломины – 98-100 см. Устойчив к полеганию и осыпанию, характеризуется высокой засухоустойчивостью и средней зимостойкостью (на уровне Безостой 1).

Южанка - сорт с потенциальной урожайностью 8,5-10 т/га, формирующий высокую продуктивность на среднем агрофоне. Зерно характеризуется высокими мукомольно-хлебопекарными качествами. Содержание белка в нем достигает 15,6 %, клейковины - 33,5 %, стекловидность - 66 %. Созревает одновременно с сортом Красота. В полевых условиях в Кабардино-Балкарии слабо поражается бурой, желтой и стеблевой ржавчинами, септориозом и мучнистой росой. Обладает высокой полевой устойчивостью к фузариозу колоса, не поражается твердой головней и устойчив к пыльной головне. Оптимальная норма высева 5,0 млн всхожих семян на 1 га.

В 2009-2011 гг. в экологическом сортоиспытании нашего института средняя урожайность нового сорта составила 5,48 т/га, что выше урожайности сорта-стандарта Нота на 0,81 т/га. В производственных испытаниях на базе СХПК «Красная Нива»

Майского района республики прибавка к стандарту (Княжна) составила 1,68 т/га, в условиях Ингушской сельскохозяйственной опытной станции – 0,99 т/га.

В 2011 г. в Кабардино-Балкарии и Ингушетии общая площадь посевов Южанки составила 1123 га. При этом средняя урожайность по республикам была на уровне 4,4 т/га с превышением стандартов на 0,67 т/га. В 2007-2008 гг. сорт Южанка был удостоен золотых медалей на Дне Российского поля в Ростовской и Белгородской областях, а также на Всероссийской сельскохозяйственной выставке «Золотая осень».

Под урожай 2012 г. в Кабардино-Балкарии новым сортом засеяно более 700 га. Южанка отличается высокой адаптивностью и может возделываться в различных почвенно-климатических условиях Северного Кавказа. Широкое внедрение этого сорта будет способствовать дальнейшему повышению производства зерна в регионе.

Статья поступила в редакцию 22.05.2012

# New high-productive variety of soft winter wheat

Kh.A. Malkanduev, A.M. Ashkhotov, A.Kh. Malkandueva, D.A. Tutukova

There is given the characteristics of a new variety of soft winter wheat – Yuzhanka. **Keywords:** variety, winter wheat, yield, 1000 grains weight, natural grain mass.

Предлагаем Вам оформить подписку на журнал «Техника и оборудование для села» (Индекс журнала в каталоге Роспечати — 72493, в объединенном каталоге Пресса России – 42285)

В журнале оперативно публикуются материалы о важнейших отечественных и зарубежных инновационных разработках и передовом опыте в области механизации и электрификации сельскохозяйственного производства, переработки сельхозпродукции, использования и технического сервиса машинно-тракторного парка, информатизации, реализации Государственной программы развития сельского хозяйства.

**Решением ВАК** журнал включен в перечень изданий, в которых могут публиковаться результаты работ, выполняемых на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук. Полные тексты статей размещаются на сайте Электронной научной библиотеки. Журнал включен в Российский индекс научного цитирования.



Справки по телефонам: (495) 993-44-04; факс 8 (49653) 1-64-90;

E-mail: kamisheva-fgnu@mail.ru, market-fgnu@mail.ru, r\_technica@mail.ru; www.rosinformagrotech.ru

48

Ñiôòà è ñāìáíà.p65 48 25.09.2012, 14:44



## **Агротехнологии будущего** в **Подмосковье**

Компания "Сингента" представляет первое в России демонстрационное поле с более чем 80 гибридами различных овощных культур

Коломенский район, Московская область. В районе деревни Зиновьево, в пойме Оки, раскинулось демонстрационное поле «Овощной город» компании «Сингента»

21 - 24 августа 2012 г. посетители смогли прогуляться по Капустной набережной, Томатному переулку, Морковной площади, Луковому бульвару, Арбузному проспекту и насладиться живописной архитектурой города.

«Овощной город» включал в себя два микрорайона: рассадный и посевной. На трех основных рассадных делянках компания «Сингента» представила цветную, белокочанную и краснокочанную капусту, сладкую кукурузу, огурцы и томаты. На посевной части находились свекла, арбузы, морковь, лук и картофель. Спелые, здоровые овощи неизменно вызывали восторг посетителей. За четыре дня уникальное демонстрационное поле посетило более 250 представителей агробизнеса из разных городов

России: Калининграда, Санкт-Петербурга, Великого Новгорода,

Вологды, Смоленска, Твери, Владимира, Москвы, Тулы, Рязани, Воронежа, Липецка, Тамбова, Ярославля, Брянска, Нижнего Новгорода, Йошкар-Олы, Чебоксар, Уфы, Саратова, Магнитогорска, Екатеринбурга, Челябинска, Барнаула, Горно-Алтайска.











