

**Abstract:** *The genetic control of differences between *Fagopyrum esculentum* and *F. homotropicum* has been studied on a number of features that are significant for breeding (1000 seed weight, number of vegetative nodes on main stem, winged/non-winged seeds). A wild species carries dominant minus-alleles at loci controlling the variation in weight of 1000 seeds. Interspecies difference in the number of vegetative nodes on stem was inherited additively. The gene, the dominant allele of which determines the winged seeds, is linked to the locus D (DET) which mutation determines the determinate growth habit. New approaches have been tested to accelerate selection in population of interspecific hybrids. Indeterminant hybrids were sown in the field with a high seeding rate (3 million seeds per hectare) and were harvested in time which is optimal for medium-ripening buckwheat varieties. Any selection was not carried out to maximally preserve the genetic diversity of the hybrids. The manipulations during three generations allowed to significantly increase the share of the earlier (4-5 vegetative nodes) morphotypes. Determinant interspecific hybrids were drilled in the field in a mixture with seeds of the indeterminant variety Molva. Strong competition with taller indeterminant plants in conditions of dense cenosis ensured the culling of the least competitive genotypes; the presence of a morphological marker (determinate type of growth) made it possible to remove indeterminant hybrids with the Molva variety from the population. The next stage was the sowing of the progenies and selecting plants with pin flowers (which progenies are only from cross-pollination) in order to avoid inbreeding depression and for recombination of favorable alleles. Three cycles of such selection allowed not only to significantly reduce both the potential of branching of plants and the duration of their vegetation, but also to increase the height of plants and the number of inflorescences on shoots up to the level of variety Dikul.*

**Keywords:** buckwheat, breeding, interspecific hybridization, adaptation, weight of 1000 seeds.

УДК 635.58(470. 319)

## ОПЫТ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ В РАЗРАБОТКЕ И ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ БИОЛОГИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

**В.Т. ЛОБКОВ**, доктор сельскохозяйственных наук  
ФГБОУ ВО «ОРЛОВСКИЙ ГАУ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»

Вопросы энерго- и ресурсосбережения, экологической устойчивости земледелия вышли в современной агрономии на первое место. В поиске их решения в науке сформировалось новое направление – биологизация земледелия, предполагающее решение указанных проблем на основе активизации биологических процессов воспроизводства агроэкологических ресурсов.

Данное направление развивается и в России. Однако если в развитых странах распространение биологического земледелия имеет в своей основе перепроизводство сельхозпродукции, то у нас объективно идет процесс сокращения средств химизации из-за их дороговизны. Использование биологических методов здесь является антикризисным фактором в АПК.

Значительный научный задел и практический опыт в этом направлении накоплен в Орловской области. Производство зерна в регионе в последние два года превышает 3 т на душу населения. Это самый высокий показатель в Российской Федерации. Достигнутый уровень является рекордным для Орловщины: в конце 80-х годов прошлого столетия земледельцы лишь в отдельные годы производили более 2 млн. т зерна, сейчас – стабильно более 3 млн. тонн. При этом решение ключевой проблемы земледелия и всей сельскохозяйственной отрасли увеличение производства зерна осуществляется при

значительно меньших затратах антропогенных и финансовых ресурсов. Например, к 90-му году внесение минеральных удобрений на один гектар достигало 180 кг/га, в т.ч. под зерновые – 160 кг/га. В настоящее время этот показатель меньше. Затраты ГСМ также существенно уменьшились.

Это говорит о том, что в области начали давать реальную отдачу принципиально новые энерго- и ресурсосберегающие, экологически сбалансированные системы земледелия, основанные на активизации биологических факторов. Они разработаны на основе многолетних исследований, которые проводились в рамках Программ фундаментальных и приоритетных прикладных исследований РАСХН по научному обеспечению агропромышленного комплекса Российской Федерации, а также при финансовой поддержке, получаемой в результате работы по различным грантам и хозяйственным НИР. Важное значение при этом имеет финансовая поддержка областной администрации в 2013 году, когда в рамках многопрофильного гранта для подведения итогов научных исследований были выделены средства для обобщения многолетних исследований в рамках темы «Разработка и практическая реализация биологизированных систем земледелия, обеспечивающих существенное снижение энерго- и ресурсозатрат и экологостабилизирующий эффект в агроэкосистемах». На основании результатов выполнения этой темы практически была сформирована новая система земледелия для Орловской области.

Теоретико-методологической базой биологизированной системы земледелия являются результаты экспериментов, проведенных в Орловском государственном аграрном университете, во Всероссийском НИИ зернобобовых и крупяных культур, ВНИИСПК, а также в условиях реального производства. С 1995 года было заложено 26 стационарных и временных полевых опытов, были также обобщены экспериментальные данные Шатиловской сельскохозяйственной опытной станции (более чем за 100-летний период) и Новосильской ЗАГЛОС (более чем за 70 лет), данные государственной метеорологической службы, статистические материалы.

Был также проведен анализ достижений научных школ в мировой агрономической науке, который показал, что биологизация является одной из доминирующих тенденций в современном мировом земледелии. При этом был уточнен категориально-понятийный аппарат. Под биологизацией земледелия следует понимать интенсификацию и максимальное использование биологических факторов в системах земледелия. Биологизация – одно из направлений экологизации земледелия. Разработана классификация биологических факторов и способы их интенсификации (табл.).

Биологизация имеет перспективу для стран самого различного уровня развития. Так, в условиях высокоинтенсивного земледелия переход на преимущественно биологические методы позволяет ослабить экологические проблемы. В экономически слабых государствах овладение биологическими способами ведения земледелия создает условия для решения продовольственной проблемы.

Применение факторов биологизации земледелия в почвозащитном земледелии должно увязываться с дифференциацией использования пашни. Это позволяет реализовать дополнительные возможности для производства экологически чистой продукции и обеспечить направленность комплекса мер биологического характера на предотвращение деградации почвенного покрова. При этом в основе должны находиться показатели интенсивности использования пашни, комплексы мероприятий по повышению эрозионной устойчивости земель, методика определения оптимальной доли многолетних трав по критерию эрозионной опасности рельефа землепользования. На данных принципах определены объемы полевого травосеяния по районам и хозяйствам Орловской области.

Исследования в ряде хозяйств Орловской, а также Липецкой, Воронежской и Курской областей показали, что устойчивость почв к утомлению уменьшилась. В связи с этим разработаны севообороты, которые нашли применение в Орловской области.

**Основные биологические факторы в системах земледелия  
и способы их интенсификации**

Биологические факторы	Способы интенсификации биологических факторов
Максимализация образования фитомассы в агроэкосистемах	Повышение коэффициента использования пашни, высокостебельные сорта культурных растений, использование физиологически активных веществ
Вовлечение биомассы в биологический и внутрихозяйственный оборот	Сидерация, использование побочной продукции на удобрение, животноводство
Оптимизация почвенных биологических процессов	Регулирование поступления органического вещества в почву по количеству и качеству, обработка почвы
Азотфиксация	Увеличение бобовых в структуре посевных площадей, посев видов с высокой азотфиксирующей способностью, интенсификация несимбиотической и ассоциативной азотфиксации, бактериальные удобрения
Аллелопатическое состояние почвенной среды	Чередование культур, формирование посевного слоя с исключением возможности накопления токсинов в зоне заделки семян, использование аллелопатических эффектов
Активизация процессов разложения фосфорорганических соединений	Бактериальные удобрения, фитомелиорация
Разложение калийсодержащих минералов	Фитомелиорация
Оптимальное фитосанитарное состояние посевов	Чередование культур, уничтожение инфекционного начала агротехническими средствами, использование биологических средств защиты, фитоценологический фактор

Разработана методическая и нормативная основа для автоматизированного проектирования севооборотов в системах земледелия сельскохозяйственных предприятий и организаций Орловской области.

Центральное звено биологизации представляют вопросы разработки системы воспроизводства плодородия почвы на основе повышения экологической емкости агроэкосистем и оптимизации её биологической активности. Разработаны новые способы, защищенные патентами РФ, по предотвращению негативных явлений вследствие контакта растительных остатков с семенами культурных растений, по повышению эффективности использования сидерации, а также новое органическое удобрение, улучшающее действие фитомассы бобовых и злаковых культур.

Существенно изменены устоявшиеся представления о механизме положительного действия свежей биомассы на баланс гумуса: наличие в почве свежего изменяет направленность почвенных биологических процессов в сторону активизации разложения негумифицированной органики, благодаря чему минерализация гумуса существенно замедляется, что создает условия для его сохранения

Разработаны приемы интенсификации симбиотической азотфиксации, которые при применении в хозяйствах области повышали урожай гороха на 5-10 ц/га при малых дополнительных затратах.

Один из местных резервов новых удобрений – цеолиты, месторождение которых разрабатываются в Хотынецком районе Орловской области.

В биологизированных системах земледелия обосновано эколого-стабилизирующее значение кормовых культур, приведены элементы разработанных технологий возделывания промежуточных культур. Большое внимание уделено средообразующей роли зернобобовых культур, которые в Орловской области стали серьезным фактором биологизации земледелия.

При этом впервые установлена следующая особенность: чем ближе данный вид культурного растения к диким формам, тем меньше его реакция на дифференциацию пахотного слоя (многолетние травы, злаки). Чем более в результате селекционной работы данная культура отделилась от диких форм, тем больше ее потребности в гомогенном по плодородию пахотном слое (корнеплоды). Применительно к проблеме биологизации используются рекомендации по минимализации обработки, снижению уплотняющего действие ходовых частей тракторов и другой сельскохозяйственной техники и орудий, которое может свести на нет положительное действие на микрофлору такого мощного фактора, как удобрения.

Внедрения биологизированных систем земледелия в Орловской области осуществляется в рамках глубокого реформирования АПК. Концепция биологизации земледелия была разработана учеными Орловской области в начале 90-х годов, на первых этапах реформирования. Основная идея концепции – уменьшение антропогенных затрат в земледелии.

Начиная практическую работу, ученые исходили из того, что реализация концепции биологизации земледелия связана с решением ряда задач и не может быть достигнута одномоментно. На первых этапах в области были созданы условия для решения тех вопросов, которые не требуют существенной перестройки технологических процессов и организации производства.

При этом был сделан упор на полевое травосеяние. Наряду с многолетними травами серьезным фактором биологизации стали зернобобовые культуры, особенно новые сорта гороха. В результате появились возможности замены части азота минеральных удобрений на азот биологический. С учетом проведенных расчетов была поставлена задача за счет азотфиксации увеличить в два раза использование азота, не прибегая к закупкам минеральных удобрений. Экономия финансовых средств в настоящее время достигает около 100 млн. рублей в год.

Реализация концепции биологизации земледелия позволила уменьшить остроту проблемы защиты почв от эрозии. Была разработана программа увеличения ежегодных посадок леса до 4-5 тысяч гектаров, которая успешно выполняется. Составной частью экологического каркаса стал созданный Постановлением Правительства Российской Федерации № 6 от 9.01.1994 г. Национальный парк «Орловское Полесье».

Была проведена большая работа по расширению площадей промежуточных культур. Важную роль при этом сыграли разработанные авторами технологии возделывания промежуточных культур в севооборотах для условий Орловской области.

Многое сделано по изменению отношения к использованию нетоварной части урожая. Большая внедренческая работа, подготовленные конкретные практические рекомендации позволили за счет использования нетоварной части урожая на удобрения сэкономить более 200 млн. руб. на закупку удобрений и использовать эти средства на другие цели.

Было рекомендовано расширить площади посева сидеральных культур. К 2013 году регион приблизился к рекомендуемому показателю. 1,9-2 млн. тонн зеленой фитомассы, которые поступают в почву ежегодно создают условия для оздоровления фитопатогенной обстановки, снижения темпов минерализации гумуса, что способствовало уменьшению потерь гумусного фонда примерно на 80 кг/га в год.

За счет минимализации обработки почвы и совершенствования структуры посевных площадей существенно сокращены энергетические затраты в земледелии. Экономия эквивалентна 25 тыс. тонн дизельного топлива, а в перспективе эта цифра достигнет 30 тыс.

В целом за последние годы по всем возделываемым культурам произошла сортосмена, а в сортоиспытании – замена стандартов. Внедрение новых высокоэффективных сортов зерновых культур позволило получить значительный экономический эффект.

На всех этапах работы осуществлялось научное сопровождение. В области сформировался мощный научный потенциал, органично связанный с сельскохозяйственным производством. Работа ученых различных научных учреждений сельскохозяйственного профиля скоординирована в рамках научно-образовательного комплекса.

В целом комплексное применение факторов биологизации позволило выйти на бездефицитный баланс гумуса в почве и существенно уменьшить разорванность круговорота питательных веществ на уровне области.

Таким образом, в условиях необходимости экономии ресурсов и финансов повышается роль биологических факторов в системах земледелия. С их помощью не только осуществляется экологизация использования земли, но и достигается экономия антропогенных ресурсов.

Широкое применение факторов биологизации земледелия в Орловской области позволили добиться существенного снижения затрат минеральных удобрений (более чем на 30%), ГСМ (на 40%), гербицидов (на 20%). Экономический эффект – более 1млрд.руб. в год, или почти 5тысяч рублей на гектар пашни.

Базовые хозяйства, выбранные для эксперимента, стали к настоящему времени одними из лучших сельхозпредприятий России.

## **EXPERIENCE OF THE ORYOL REGION IN THE DEVELOPMENT AND PRACTICAL IMPLEMENTATION OF BIOLOGIC SYSTEMS OF AGRICULTURE**

**V.T. Lobkov**

**RUSSIAN HE OREL STATE AGRARIAN UNIVERSITY  
NAMED AFTER N.V. PARAKHIN**

**УДК 574.22**

## **ТЕОРИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НИШИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ И МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВИДОВ В ГЕТЕРОГЕННОМ АГРОЦЕНОЗЕ**

**А.С. КОНОНОВ, Н.М. БЕЛОУС, В.Е. ТОРИКОВ, О.В. МЕЛЬНИКОВА,**

доктора сельскохозяйственных наук

**О.Н. ШКОТОВА,** кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

E-mail: torikov@bgsha.com

*В большинстве случаев сосуществующие виды в одном трофическом уровне из-за конкурентной неспособности захватить экологические ресурсы, которых часто не хватает, должны смириться с «соседями» и «подвинуться», т.е. сместить свою экологическую нишу. В земледелии гарантией стабильности и высокой продуктивности агроценоза должна быть его гетерогенность теоретической основой, которой является теория экологических ниш. Не только соотношение компонентов, но и видовой состав агроценоза имеет первостепенное значение при конструировании гетерогенных посевов. Чем больше экологически удалены виды такого сообщества растений, тем меньше между ними конкуренция за факторы жизни. Важным принципом подбора компонентов при конструировании гетерогенного агроценоза является подбор биологически отдаленных видов, которые могут в гетерогенных агроценозах изменять взаимоотношения от конкуренции к взаимодополнению. Как правило, это бобово-мятликовые виды в гетерогенных агроценозах.*