

УДК: 633.367

## Адаптация люпина в агроландшафты Поволжья – это перспективная инновационная составляющая в их конструировании

### Adaptation of Lupine into Agricultural Landscapes of the Volga Region – Promising Innovation Component in Their Construction

А. И. АРТЮХОВ  
ГНУ ВНИИ люпина,  
г. Брянск

A.I. ARTYUKHOV  
State Scientific Institution  
"All-Russian Research Institute  
of Lupine", Bryansk

*Агроэкологический подход к конструированию агроландшафтов Поволжья с введением инновационной культуры люпина белого, имеющего высокий средообразующий потенциал в агроценозах и зооценозах и обеспечивающего высокую экономическую эффективность ведения сельского хозяйства.*

**Ключевые слова:** Люпин белый, структура посевных площадей, адаптация видов, средообразующая культура, раскисление почв, кормовые белковые компоненты, экономическая эффективность.

*Agro-ecosystem approach to the design of agricultural landscapes of the Volga region using innovation-oriented crop of white lupine, having a high habitat-forming potential for agroecosis and zoocenosis and providing high economic efficiency of agriculture is presented in the article.*

**Keywords:** white lupine, cropping pattern, species adaptation, habitat-forming crop, deacidization of soil, forage protein components, economic efficiency.

Ни в одной из стран мира с развитым сельским хозяйством нет такого разнообразия почвенно-климатических условий для масштабного ведения сельского хозяйства, как в России. Зона Поволжья – уникальный пример агроэкоэкономической системы с зернопроизводством в условиях засухи. Для достижения инновационного экономического эффекта адаптивного растениеводства в таких условиях очевидна необходимость развития агроэкоэкономической и биоэнергетической направленности селекции культурных растений [1].

Проблемная засушливая зона исторически основывается на импортозависимых агроэкоэкономических системах. Повторяющаяся засуха заставляет сузить разнообразие видов в севооборотах до двух, и это исключает возможности биологизации и технологий энергосбережения: «Насыщение севооборотов озимой и яровой пшеницей, ячменем создает «зеленый конвейер» для вредителей и возбудителей болезней. Возрастание экстремальности климата и переход на новые менее энергоемкие технологии обработки почвы, вплоть до исключения отвальной вспашки, также обостряют фитосанитарную обстановку, например, по корневым гнилям, вирусам, пятнистостям, фузариозу, стеблевому хлебному

пилильщику, а также по многим другим вредителям и возбудителям болезней» [2]. Двудольные растения значительно уступают злаковым в способности противостоять засухе, и поэтому традиционно для Юго-Востока ни крестоцветные, ни бобовые не используются. Потому азот и фосфор в различных химических формах в агрофитоценозах приходится импортировать. Концентрированные белком кормовые продукты также приходится импортировать в зооценозы. Это снижает биоэнергетические и, следовательно, экономические показатели агроэкоэкономической системы.

Естественно, научная мысль не стоит на месте и готовит крестьянина к наступлению нового дня и вхождению новых технологий. Адаптация растениеводства должна начинаться с адаптации в первую очередь видов культурных растений с одновременной их адаптивной селекцией. Насыщение агроценозов отличными предшественниками и зооценозов кормовым белком и растительным жиром могут обеспечить масличные и зернобобовые культуры. Наиболее перспективными видами крестоцветных масличных культур могут быть рыжик масличный и сурепица, а зернобобовых – нут, люпин белый и соя.

В условиях ввода мощностей современных животноводческих и птицеводческих комплексов и рационов кормления с содержанием переваримого протеина 18-24% необходимы белковые кормовые компоненты с содержанием протеина не менее 35%. Такое содержание могут иметь только соя и люпин. Нут, будучи «верблюдом» среди зернобобовых культур, может занимать значительную долю в структуре посевных площадей, но экономическую прибыльность этой культуры может обеспечить только продажа его на продовольственные цели. Кормовое зерно нута не отличается от гороха по содержанию протеина (22-24%) и на рынке имеет спрос по таким же низким ценам, как и горох. Нут не сможет решить полностью проблему белка в современном животноводстве из-за относительно низкой концентрации белка. Объем рынка пищевого нута уже достиг предела. Соя и люпин должны занять достойную долю в структуре посевных площадей Юго-Востока, и эту долю определит их средообразующий и экономический потенциал.

**Наиболее средообразующую и средостабилизирующую роль в агроценозах и зооценозах Поволжья может выполнить люпин белый.** Люпин является отличным предшественником для большинства небобовых культур. Ему нет равных среди однолетних культур по средообразующей способности. Для себя и для последующих культур севооборота люпин фиксирует из воздуха до 180 кг действующего вещества азота. С помощью корневых выделений

люпин растворяет труднодоступные фосфаты почв и обеспечивает себя полностью фосфором. Белый люпин хорошо отзывается на средние дозы (до 60 кг д.в.) фосфорно-калийных удобрений. Государственным центром агрохимической службы «Тамбовский» установлено, что пшеница озимая дает одинаковую прибавку урожайности как от чистого пара, так и от предшествующего выращивания люпина белого на зерно. Причем там установлена уникальная способность люпина белого к раскислению почвы. Во Всероссийском научно-исследовательском институте люпина в среднем за две ротации севооборота (2006–2012 гг.) яровой рапс – люпин узколистный – ячмень рН сол. повысилась при умеренном применении удобрений с 5,54 до 5,62, а в варианте без применения удобрений с 5,36 до 5,50 ед. (табл. 1), что говорит о способности люпина узколистного к раскислению почвы.

Таблица 1

**Изменение агрохимических свойств почвы в севообороте с люпином, слой 0–20 см (в среднем за две ротации 2006–2012 гг.)**

Показатель	Технологии возделывания		
	альтернативная	умеренная	интенсивная
яровой рапс – люпин – ячмень			
Гумус, %	3,2 3,11	3,14 3,23	3,34 3,44
$H_{p\text{ сол}}$	5,36 5,50	5,54 5,62	5,56 5,39
$H$ , мг экв./100 г	3,58 3,06	3,20 2,95	3,03 3,12
$S$ , мг экв./100 г	14,03 14,6	13,15 14,8	13,8 14,75
$P_2O_5$ , мг/кг	219 235	225 245	245 243
$K_2O$ , мг/кг	202 145	185 164	190 204

Примечание. В числителе данные до закладки опыта, в знаменателе на конец второй ротации.

Ячмень в трехпольных севооборотах возделывается третьим полем после люпина и сои (табл. 2). Альтернативная технология возделывания, которая включает лишь протравливание семян перед посевом, при полном отсутствии средств химизации, позволяет оценить биологические возможности люпина и сои как предшественников, их средообразующие и средостабилизирующие способности. Урожайность ячменя в альтернативной технологии после люпина была значительно выше, чем после сои, за три года исследований. В 2010 году эта разница составила 12,3 ц/га, в 2011 – 9 ц/га, в 2012 году – 9,6 ц/га. В среднем за три года возделывания разница в урожае составила 10,2 ц/га в пользу люпина узколистного.

Сразу после создания Всесоюзного научно-исследовательского института люпина в 1987 г., а недавно (в 2009 г.) переработчиками сои «АССОЯ» начаты исследования по переработке люпина в кормовые продукты, и уже имеется целый ряд запатентованных белковых кормовых продуктов из люпина – энергосахаропротеиновый концентрат ВНИИ люпина, концентрат «Термобоб». На базе КФХ «Пчелка» создано предприятие ООО «Термобоб Мичуринск» по переработке зерна люпина производительностью 50 тыс. тонн в год, с которым сельхозпроизводитель может заключать договоры о реализации урожая зерна. Комбикормовые и животноводческие предприятия, которые уже используют технологии термогидролиза (экспандирование, тостирование, гранулирование с гидротермической подготовкой) при производстве своих комбикормов, могут вво-

дить люпин в рационы и эффективно частично или полностью заменять в них соевые компоненты, не снижая продуктивность животных. Если соя в нативном виде совершенно несъедобна, то люпин в нативном виде не имеет антипитательных веществ и может применяться в кормлении в сыром виде. Как любое другое зерно, люпин значительно повышает свою питательность после термогидролиза и снятия оболочки. Чтобы раскрыть потенциал люпина как кормовой культуры и сравнить его с продуктами переработки сои, необходима эффективная технология его переработки, при которой удаляется клетчатка (оболочка) и обеспечивается переход до 40% балластных некрахмалистых полисахаридов в полезные высокопитательные компоненты кормов.

Таблица 2

**Урожайность и качественные показатели зерновой продукции ячменя Раушан в трехпольных севооборотах с люпином и соей, 2010–2012 гг.**

Технологии	Урожайность, ц/га				ОЭ, ГДж/га	Переваримого протеина, кг/га
	2010	2011	2012	среднее		
яровой рапс – люпин – ячмень						
альтернативная	19,1	20,9	18,0	19,3	22,5	153,7
умеренная	21,3	31,4	28,9	27,2	31,7	220,5
интенсивная	32,0	35,3	32,8	33,4	34,9	270,9
яровой рапс – соя – ячмень						
альтернативная	6,8	11,9	8,5	9,1	8,1	66,9
умеренная	20,2	28,7	28,3	25,7	26,6	194,5
интенсивная	32,4	31,1	28,8	30,8	32,0	247,5
НСР <sub>05</sub>	6,8	2,2	5,2			
	3,1	5,0	6,6			

ВНИИ люпина является ведущим научно-исследовательским центром страны в области селекции, генетики и технологии производства люпина как на кормовые, так и на пищевые цели. Всего в институте было выведено 32 сорта люпина, 20 из которых включены в Государственный реестр селекционных достижений. Для Черноземной зоны начато размножение семян сортов белого люпина Альф парус, Деснянский 2. В семеноводческом хозяйстве КФХ «Пчелка» (Мичуринский район Тамбовской области) производятся элитные семена сорта Дега, выведенного институтом люпина совместно с сельскохозяйственной академией им. К. А. Тимирязева. В этом хозяйстве в засушливых условиях 2013 года на площади 1400 га получена урожайность зерна люпина свыше 3 т/га. В КФХ «Кулишовское» Орловской области на площади 80 га сорт Дега в 2013 г. дал урожайность 4,9 т/га зерна. Для регионов средней полосы и северной части России предлагаются сорта узколистного люпина Белозерный 110 и Витязь. Для бедных песчаных почв с кислой реакцией среды сорта желтого люпина Престиж и Надежный. С семенами институт обеспечивает покупателей рекомендациями по технологии выращивания. Вырастить люпин может любое хозяйство, которое выращивает ячмень, не применяя дополнительно других технических средств.

Климатические параметры выбора видов люпина следующие:

**Узколистный люпин (на примере сорта Витязь)**

1. Наличие 110 дней со среднесуточной температурой выше 10 и суммой эффективных температур 1700 °С. На территориях, где накапливается свыше 1850 °С за 110 дней вегетации, – возделывание узколистного люпина среднеспелых сортов не рекомендуется.
2. Наличие похолодания во второй половине мая до +4... –4 °С для прохождения яровизации.

3. Средняя многолетняя температура в мае 12-13 °С, в течение вегетации сорта – 15-17 °С.

4. Сумма осадков за 110 дней вегетационного периода 250 мм и более.

#### Белый люпин (на примере сорта Дега)

1. Наличие 110 дней со среднесуточной температурой выше 10 и суммой эффективных температур > 2000 °С.

2. Сумма осадков за 110 дней вегетационного периода 200-220 мм (отсутствует опасность эпифитотий).

3. Сумма осадков за 110 дней вегетационного периода 220-250 мм (повышенная опасность эпифитотий, обязательно интенсивная фунгицидная защита).

При выпадении среднесуточной суммы осадков за 110 дней вегетационного периода свыше 250 мм – возделывание белого люпина не рекомендуется.

Продуктивность и себестоимость продукции животноводства напрямую зависят от полного обеспечения рационов кормления недорогим комплементарным белком. К сожалению, при конструировании агроэкосистем в России не учитывается этот принцип и в рационах не достает 20% белка, и это при условии, что имеющийся кормовой белок на 60% импортного происхождения. Его высокая рыночная стоимость делает продукцию животноводства неконкурентоспособной по себестоимости. Это старая хроническая глобальная проблема, перешедшая из прошлого века. **Непонимание важности производства собственных недорогих белковых кормовых компонентов на поле рядом с российской фермой – это основная глобальная причина низкой эффективности и конкурентоспособности сельского хозяйства России.** Соевый шрот, привезенный из Брази-

лии или сделанный в России из зерна сои, привезенного из Бразилии, стоит 24 рубля; соевый шрот из дальневосточной сои или из сои, выращенной в средней полосе России стоит 22 рубля, себестоимость выращивания и переработки такого шрота 16 рублей; люпин белый прошедший гидротермическую обработку в Тамбовской области, по рыночной цене стоит 19 рублей (концентрат «Термобоб»); а люпин белый, выращенный рядом со стенами животноводческого комплекса самим животноводческим холдингом в Черноземной зоне и подверженный термической обработке на комбикормовом заводе этого холдинга, обойдется ему по себестоимости не более 10 рублей за килограмм. Выходит вырастить и переработать сою рядом с фермой дешевле на 6-8 рублей, люпин белый на 12-14 рублей, чем купить соевый шрот по рыночной цене. Да еще озимая пшеница, выращенная после белого люпина, даст бесплатно тонну качественного зерна – это еще 7000 рублей дополнительной чистой прибыли с гектара.

#### Литература

1. Жученко А.А. Настоящее и будущее адаптивной системы селекции и семеноводства растений на основе идентификации и систематизации их генетических ресурсов // Аграрный вестник Юго-Востока. 2013. №1-2. – С. 31-37.

2. Крупнов В.А. Нужен ли системный подход к селекции пшеницы в условиях экстремального климата? // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2013. – №1-2. – С. 38-40.

УДК 633.366 : 631.527

## Селекция донника двулетнего в Пензенском НИИСХ

### Breeding of Sweetclover Biennial in Penza Research Institute of Agriculture

О.Ю. ТИМОШКИНА,  
ГНУ Пензенский НИИСХ  
ФАНО, п.п. Лудино,  
e-mail: o\_timoshkina@mail.ru

О.Yu. TIMOSHKINA,  
GNU Penza NIISH, Lunino  
e-mail: o\_timoshkina@mail.ru

Расширение используемого в сельскохозяйственном производстве видового разнообразия донника двулетнего способствует решению ряда проблем, ограничивающих его эффективность в сельскохозяйственном производстве. Результатом селекционной работы стал новый сорт донника волосистого Солнышко, внесенный в Государственный реестр сортов, допущенных к использованию с 2012 года. Он отличается высокой урожайностью зелёной массы и семян, не продолжительным периодом цветения, дружным созреванием семян, не осыпаящихся в течение 14-21 дня, низким содержанием кумарина в зелёной массе, устойчивостью к мучнистой росе и пероноспорозу.

**Ключевые слова:** донник двулетний, селекция, конкурсное сортоиспытание, продуктивность, устойчивость к болезням, кумарин.

Expansion of species diversity of sweetclover biennial used in agricultural production contributes to solving a number of problems that limit its effectiveness in agricultural production. A new variety of sweetclover (*Melilotus hirsutus*) Sonyshko became the result of breeding work. It was submitted to the State register of varieties, approved for use since 2012. New variety has high yield of green mass and seeds, brief blooming period, chorus seeds ripening, not crumbling for 14-21 days,