

Установлено, что очень высока эффективность протравливания семян по сравнению с контролем, отмечена значительная прибавка урожая зерна, которая колеблется в пределах 0,35...0,75 т/га, при рядовом посеве и 0,38...0,60 т/га – при широкорядном посеве.

Заключение

Для реализации урожайного потенциала нута сорта Приво 1 на севере ЦЧП целесообразно применять рядовой посев с нормой высева семян 0,7 млн. всх. семян/га, в случае использования широкорядного посева наиболее продуктивная норма высева 0,8 млн. всх. семян/га, протравливание семян ТМТД в дозе 6 л/т, вносить минеральные удобрения на почвах, среднеобеспеченных питательными элементами в дозе $N_{30}P_{60}K_{60}$.

Литература

1. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи /Л: Колос, 1971 – С. 751.
2. Декапрелевич Л.П. Материалы по изучению зернобобовых Грузии /Записки научно-прикладных отделов Тифлисского Ботанического сада – №5 – Тифлис, 1926.
3. Савченко Я. Нут – в сільському господарстві Україна – Харків, 1926 – С. – 20.
4. Балашов В.В., Павленко В.Н. Влияние режимов работы молотильного аппарата на механические повреждения семян нута // Селекция и семеноводство полевых культур в условиях сухого земледелия Нижнего Поволжья: Сб. научн. статей / ВНИОЗ, Нижне-Волжский НИИСХ. Волгоград, 1990 – С. 77-81.
5. Балашов В.В. Особенности биологии, селекция и технология возделывания нута в Нижнем Поволжье: Дис... докт. с-х. наук. Волгоград, – С. 1985-352.
6. Вавилов Н.И. Полевые культуры Юго-Востока. – Петроград, 1922. – С. 48.
7. Константинов П.Н. Нут и его культура в Заволжье – Покровск. Изд.-во Немгосиздат АССРП, 1926. – 16 с.
8. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения в 4-х томах. – М.: АН СССР, 1955, Т.3. – 634 с.
9. Гуляев В.Р. Производство растительного белка на полях засушливой зоны СССР. – Саратов, 1946. – С. 91.
10. Балашов В.В. Селекция, семеноводство и технология возделывания нута в Нижнем Поволжье: Учебное пособие / Волгоградская ГСХА, Волгоград, 1995. – 46 с.

INFLUENCE OF ELEMENTS OF TECHNOLOGY OF CULTIVATION ON PRODUCTIVITY OF CHICK PEA IN THE NORTH OF CENTRAL BLACK EARTH ZONE

A.S. Akulov, Zh. A. Belyaeva

FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

Abstract: In the article results of researches on development of technology of cultivation of chick pea are resulted. For revealing of potential productivity of variety Privo-1 in the conditions of the Oryol region various agricultural methods were studied: treatment of seeds by seed dresser, sowing methods - drill, wide-row, seeding rates, mineral nutrition.

Keywords: Variety, chick pea, seed treatment, sowing method, seeding rate, fertilizers.

УДК 633.367

АДАПТАЦИЯ ВИДОВ ЛЮПИНА В АГРОЛАНДШАФТЫ РОССИИ

А.И. АРТЮХОВ, доктор сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЛЮПИНА»

В статье изложена концепция адаптации видов люпина в агроландшафты, их географическое районирование с учетом среднесезонной суммы эффективных температур и суммы осадков за 110 дней вегетационного периода среднеспелых сортов узколистного и белого люпина. Перечислены регионы, в которых узколистный люпин рекомендуется заменить на белый люпин. Делается сравнение видов люпина по многолетним данным испытания сортов и сортообразцов на искусственном антракнозном фоне, дается предостережение о самой слабой устойчивости белого люпина к антракнозу. Рекомендуется возделывать белый люпин в условиях естественной сухости климата при выпадении суммы осадков за 110 дней вегетационного периода не более 250 мм. Не рекомендуется возделывать узколистный люпин среднеспелых сортов, если за 110 дней

его вегетационного периода накапливается сумма эффективных температур свыше 1850°C и среднесуточная температура за этот период превышает 17°C.

Ключевые слова: люпин белый, люпин узколистный, люпин желтый, адаптации в агроландшафты, географическое районирование, сумма эффективных температур, сумма осадков, степень поражения антракнозом, адаптация, рационы кормления, термогидролиз.

Люпин, в отличие от древних традиционных сельскохозяйственных культур (пшеницы, гороха, сои), претерпевает самые первые шаги в его окультуривании. Это новая инновационная культура в современном растениеводстве и земледелии. В течение 20 века происходило введение желтого люпина в культуру в качестве растения для получения зеленого удобрения, а затем и высокобелковых травянистых кормов. Выдающимся примером тому стал сорт желтого люпина Быстрорастущий 4, выведенный на Новозыбковской опытной станции Героем Социалистического Труда Саввичевым К.И. В семидесятые годы площадь под желтым люпином в Советском Союзе достигала 1,5 млн. га. Однако не так все было гладко. Люпин все еще находится в состоянии введения в культуру. Создаются сорта новых видов люпина, например люпина изменчивого. Одновременно происходит интродукция видов и сортов в новые географические регионы. С расширением площади посевов люпина наблюдаются эпифитотии. Это своеобразная реакция биосферы на изменение вещества энергии и информации в соответствии с законом внутреннего динамического равновесия В.И. Вернадского. Как результат флуктуационной реакции экосистем в механизмах их саморегуляции, в 60-е годы происходила эпифитотия фузариоза видов люпина. В восьмидесятые наблюдалась сильная и масштабная эпифитотия антракноза на желтом люпине [1]. Это привело почти к полной замене посевов желтого люпина в мире на узколистный. Тем не менее, в обеих эпифитотиях селекционеры одержали победу над болезнями и вывели относительно устойчивые сорта к фузариозу и к антракнозу.

В начале 21 века в люпиносеянии России все изменилось. Травянистый корм из однолетних трав с люпином оказался не востребованным, так как скотоводство перестало выполнять ведущую роль в животноводстве России, а новые высокотехнологичные фермы применяют в кормлении в основном зерносенаж, зерно кукурузы и соевый шрот. Как никогда ранее появилась потребность в высокобелковом зернофураже. Наряду с соей эту миссию в России должен выполнить люпин узколистный и люпин белый. Желтый люпин может выращиваться на зернофураж, в крайнем случае, на кислых легких бедных почвах, там, где другие виды будут менее эффективны.

Желтый люпин менее устойчив к антракнозу, чем узколистный. После гибели желтого люпина в конце 80-х годов во всем мире его площади занял узколистный люпин, так как он самый устойчивый к антракнозу вид среди возделываемых, а надежных способов защиты в то время не было разработано. **Самый неустойчивый к антракнозу среди видов – белый люпин.** Это должны помнить «горячие головы», которые без разбору пытаются сеять его в зонах достаточного и избыточного увлажнения. Многолетние испытания сотен сортов и селекционных образцов трех видов люпина во Всероссийском НИИ люпина на искусственном антракнозном фоне позволяют сделать достоверные сравнения по их устойчивости к антракнозу (табл. 1).

За семь лет испытания на искусственном антракнозном фоне стебель белого люпина поражен в среднем на 71 %, а бобы на 80 %, желтого люпина – на 65 и 64 %, и у узколистного люпина – на 54 и 45 %, соответственно.

В годы эпифитотий или на искусственном антракнозном фоне белый люпин часто поражается на 100 %. Поэтому работа с ним велась с особой осторожностью, и он не занимал производственных площадей в России до 2008 года. В 2008 году ВНИИ люпина заключил первый договор на размножение белого люпина сорта Дега с КФХ Пчелка Мичуринского района Тамбовской области. С этого момента началось введение новой стратегии ВНИИ люпина по видовому районированию в России. На тот момент это казалось очень рискованным. Но в бесповоротность смены прежней парадигмы произошли существенные события.

В Центральном регионе России существенно изменился климат в сторону потепления вегетационного периода однолетних культур. Метеоданные архива метеостанции (WMO ID) 26898 по аэропорту Брянск [3] позволили сделать анализ за последние десять лет и сравнить эти данные со среднемноголетними (табл. 2).

Таблица 1

Степень поражения видов люпина на искусственном антракнозном фоне ВНИИ люпина

Вид люпина	Степень поражения, % [2]		Поражение антракнозом по годам							
			2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Среднее
Люпин белый	стебель	мин.	25	40,3	65	15,2	71,7	50	48,3	45,1
		макс.	86	100	84,1	87,5	100	100	100	93,9
		среднее	47	69	75	50	88	83	84	70,9
	бобы	мин.	20	46,9	100	10,9	26,1	52,8	46,9	43,4
		макс.	90	100	100	100	100	100	100	98,6
		среднее	54	87	100	52	96	87	85	80,1
Люпин узколистный	стебель	мин.	25	5,6	35		25	51,7	10	25,4
		макс.	85,4	53	78,6		91,7	100	86,7	82,6
		среднее	49	20	56		66	78	52	53,5
	бобы	мин.	11,6	3,5	10,5	16,3	17,1	29,5	40,1	18,4
		макс.	100	59	85,6	80	69,2	100	100	84,8
		среднее	38	25	29	48	42	67	68	45,3
Люпин желтый	стебель	мин.	44,6	50	48,2	1,7	43,3	25	25	34,0
		макс.	91,7	87,9	86,7	86,7	91,7	91,7	90	89,5
		среднее	79	64	73	42	73	70	51	64,6
	бобы	мин.	53	35,4	10,9	30,3	24,4	80	12,7	35,2
		макс.	100	100	100	100	67	100	52,9	88,6
		среднее	91	60	60	83	41	92	24	64,4

Таблица 2

Тепло и влагообеспеченность вегетационного периода люпина в Брянске

Годы	Средняя суточная температура, °С				Сумма осадков, мм			
	1-30 мая (норма 12,5)	Отклонение от нормы, %	1 мая - 20 августа (норма 16,2)	Отклонение от нормы, %	1-30 мая (норма 55)	Отклонение от нормы, %	1 мая - 20 августа (норма 250)	Отклонение от нормы, %
2005	15,4	23,2	17,1	5,6	47	-14,5	339	35,6
2006	12,6	0,8	16,6	2,5	59	7,3	255	2,0
2007	15,7	25,6	18,2	12,3	34	-38,2	204	-18,4
2008	12,8	2,4	16,8	3,7	61	10,9	228	-8,8
2009	13,3	6,4	16,8	3,7	73	32,7	273	9,2
2010	16,8	34,4	21,4	32,1	63	14,5	206	-17,6
2011	14,8	18,4	18,5	14,2	69	25,5	430	72,0
2012	16,3	30,4	18,4	13,6	55	0,0	249	-0,4
2013	17,7	41,6	18,9	16,7	69	25,5	224	-10,4
2014	16,5	32,0	18,7	15,4	69	25,5	136	-45,6

Для среднеспелых сортов белого и узколистного люпина мы приняли длину вегетационного периода 110 дней с 1 мая по 20 августа. В среднем в 2010-2014 гг. среднесуточная температура в мае месяце потеплела на 31,4%. Это соответствует утверждению гидрометцентра России об отсутствии весны в Центральном регионе России. Среднесуточная температура вегетационного периода люпина за эти годы потеплела на 18,4% и, как мы видим, не имеет тенденции к понижению и возвращению к среднемноголетней. В связи с изменением климата и значительным потеплением в период вегетации растений ранее созданные сорта узколистного люпина стали естественно усыхать в третьей декаде июля, на 2 – 3 недели раньше нормального биологического срока, что приводит к недобору урожая. Ускорение темпа накопления суммы среднесуточных температур ускорило прохождение фаз развития узколистного и белого люпина (рис.1) и ухудшило условия формирования показателей структуры урожая (рис. 2).

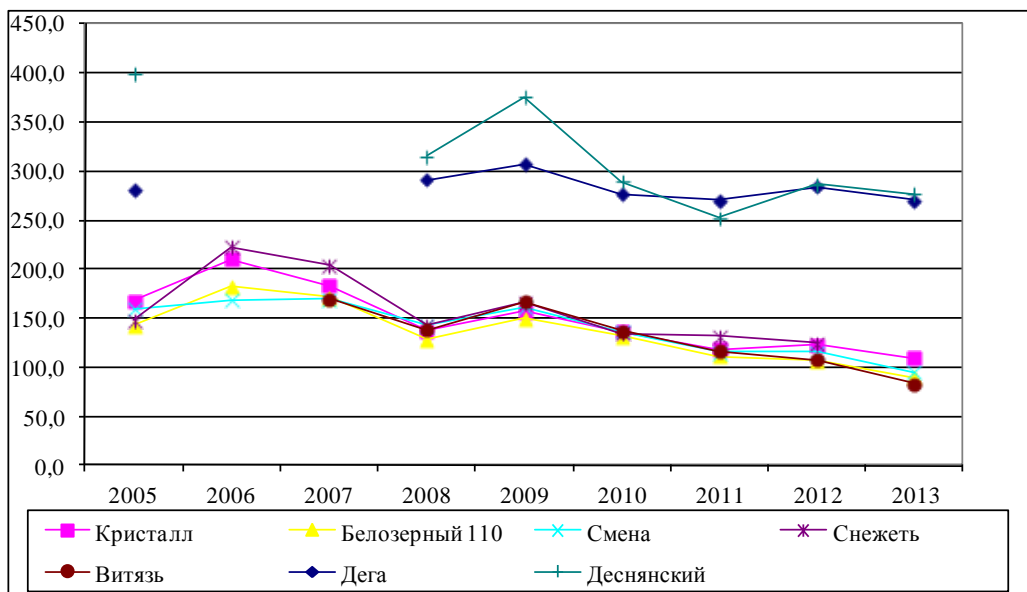


Рис. 1. Длина вегетационного периода сортов узколистного и белого люпина в Брянске, дней

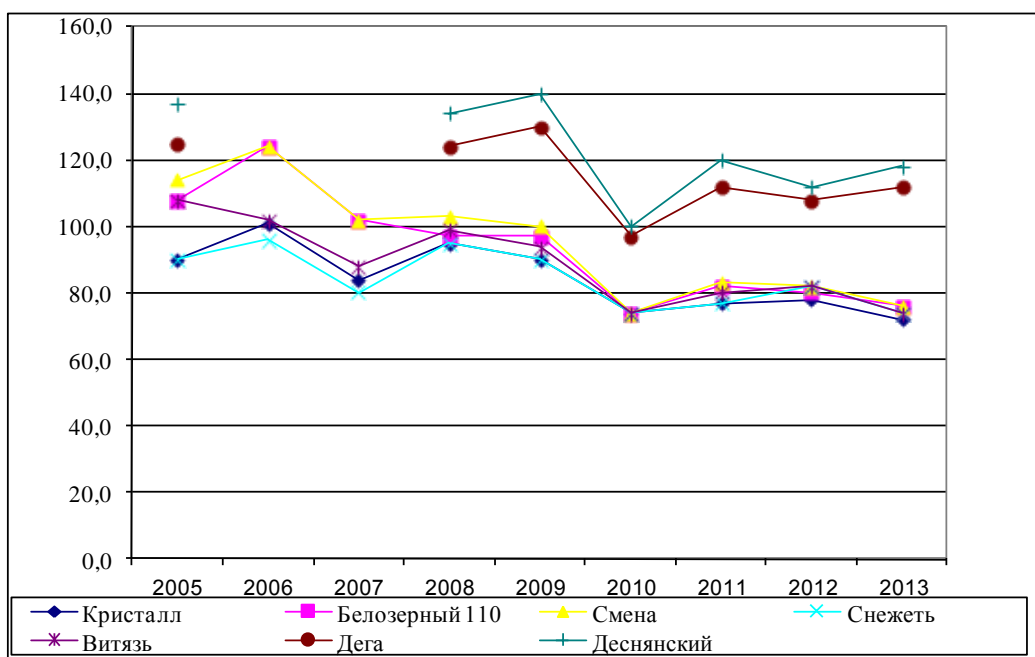


Рис. 2. Масса тысячи семян сортов узколистного и белого люпина, г.

Вегетационный период узколистного люпина сократился в среднем со 100 до 70 дней и при этом нивелировалась разница по созреванию среднепоздних и раннеспелых сортов.

В прямой зависимости от динамики сокращения вегетационного периода люпина оказалась масса тысячи семян. С нормальных для узколистного люпина 160 г она снизилась до 100 г, это одинаково для всех анализируемых сортов. При этом не было установлено влияние каких-либо болезней или вредителей на развитие люпина.

Люпин белый оказался в Брянске в благоприятных условиях произрастания, а узколистный люпин оказался в плохих климатических условиях для выращивания. Урожайность узколистного люпина снизилась до 10 ц/га, что потребовало кардинальных решений по видовому районированию люпина. Были проанализированы литературные данные по отношению видов люпина к теплу и сумме осадков. Проанализированы данные сортоучастков и данные с производственных посевов. Применены знания и опыт районирования, имеющийся у селекционеров сортов узколистного (Агеева П.А.) и белого люпина (Лукашевич М.И. и Гатаулина Г.Г.). В результате были предложены модели сочетания тепла и осадков для обеспечения высокой продуктивности и отсутствия риска возникновения эпифитотий антракноза.

Основные климатические требования для районирования узколистного люпина (на примере среднеспелого сорта ВИТЯЗЬ)

1. Наличие **110 дней** со среднесуточной температурой выше 10 и суммой эффективных температур **1700°C**
2. Средняя температура в мае **12-13°C**, в течение вегетации сорта **15-17°C**
3. Сумма осадков за 110 дней вегетационного периода **≥ 250 мм**
4. Наличие похолодания во второй половине мая до **+4...-4°C** для прохождения яровизации

При сумме эффективных температур свыше 1850 °C за 110 дней вегетации – возделывание узколистного люпина среднеспелых сортов малоурожайно и неэффективно.

Основные климатические требования для районирования белого люпина (на примере среднеспелого сорта ДЕГА)

1. Наличие **110 дней** со среднесуточной температурой выше 10 и суммой эффективных температур **> 2000°C**
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 сумме осадков за 110 дней вегетационного периода свыше 250 мм возделывание белого люпина не рекомендуется из-за высокой вероятности гибели посевов от антракноза.

Северная граница возделывания белого люпина переместилась на север примерно на 250-300 км, соответственно переместилась южная граница возделывания узколистного люпина. Теперь мы рекомендуем возделывать белый люпин вместо узколистного в Брянской, Орловской, в южной части Тульской, Рязанской, Нижегородской областей, в республиках – Чувашской, Татарстане, Башкортостане. В Челябинской, Курганской, Омской областях и в Алтайском крае рекомендуется производить самый ранний посев люпина белого при наступлении физической спелости почвы для того, чтобы имеющиеся сорта Дега, Деснянский 2 успевали вызреть. Для этих регионов ВНИИ люпина ведет селекцию белого люпина на скороспелость и в ближайшие годы планируется передача на сортоиспытание раннеспелых сортов.

Резко меняющийся климат продемонстрировал селекционерам их ошибки в выборе селекционных стратегий. Например, преобладание стратегии селекции узколистного люпина на скороспелость привела к потере позднеспелых теплолюбивых генотипов узколистного люпина и к отсутствию позднеспелых сортов. Как оказалось, отсутствуют позднеспелые сорта узколистного люпина, которые могут эффективно расти при сумме эффективных температур 1850...2000°C. Отсутствуют сорта белого люпина, так как в этом диапазоне температур сумма осадков как правило складывается более 250 мм за 110 дней и белый люпин обречен на полное поражение антракнозом, для него необходима **естественная сухость климата**. Во ВНИИ люпина начата активная работа по

созданию позднеспелых сортов узколистного люпина которые должны занять диапазон суммы эффективных температур 1850...2000°C за 110 дней вегетации.

Предложенные две модели сочетания тепла и осадков для люпина хорошо работают в Центральной полосе России. Для адаптации люпина в экстремальных условиях севера и континентальности климата с коротким летом созданы раннеспелые сорта узколистного люпина традиционного морфотипа Снежить и сорт Надежда колосовидного морфотипа, для которого достаточно эффективных температур – 1200°C. Эти сорта хорошо переносят избыточное увлажнение характерное для севера России.

Не может быть адаптации люпина без современных технологий выращивания. Основой в технологиях является защита растений. Агроном, посеявший люпин должен понять, что он создал в этом поле очень высокий фон содержания азота в почве. Хотел бы он или не хотел люпин зафиксировать из воздуха до 150 кг д.в. биологического азота. Для сравнения представим себе, если бы мы внесли в поле пшеницы 150 кг д.в. азота, то какой уровень защиты такого посева мы бы должны были обеспечить. Ответ один – высокий уровень защиты. Антракноз зимует в семенах люпина и накапливается с репродуцированием. Поэтому семена люпина можно получить только при интенсивной фунгицидной защите посева. ВНИИ люпина предлагает эффективную технологию защиты посевов люпина.

Препараты для протравливания семян: (антибиотики + фунгициды) Витарос (2 л/т), ТМТД (2 – 2,5 кг/т); (фунгициды) Дивидент стар (0,6 л/т), Фундазол (3 кг/т), МаксимXL (2,0л/т); инсектицид Табу (0,35 л/т) добавляется к фунгицидам для протравливания семян против вредителей всходов личинки ростковой мухи и клубенькового долгоносика. Протравливание семян люпина проводят за 20-30 дней до посева для того чтобы не ухудшались условия инокуляции корней люпина клубеньковыми бактериями.

Фунгициды для обработки в период вегетации: фаза 5 настоящих листьев люпина – Амистар Экстра (0,5 л/га), далее по мере необходимости Рекс Дуо (0,5 л/га) или Браво (1,5 л/га)+Рекс Дуо (0,3 л/га) или Альто Супер (0,2 л/га) – до цветения.

Гербициды:

почвенные – Клоцет 1,6 л/га (при отсутствии крестоцветных видов сорняков и падалицы) или лазурит СП 1 кг/га вносят через 2-3 дня после посева по вегетации;

повсходовые – Пилот ВСК 1,5-2,0 л/га – против однолетних двудольных сорняков и куриного проса от 3-х настоящих листьев до начала бутонизации, Зелек Супер; Злако Супер 1 л/га против однолетних и многолетних злаковых сорняков перед бутонизацией люпина.

Удобрения:

органические – единственным эффективным органическим удобрением для люпина является солома предшественника;

минеральные – при содержании фосфора и калия в почве ниже среднего смешанные дозы P₆₀ K₉₀ под вспашку или 1,5-2,0 ц/га диаммофоски для белого и узколистного люпина при посеве;

некорневые подкормки – Акварин (3.11.38) (3 кг/га) + Альбит (50 гр./га) иммуномодулятор в фазу бутонизации люпина.

Если учтены почвенно-климатические требования для произрастания видов люпина и сделана защита посевов, то успех обеспечен. Лучшее хозяйство по работе с люпином белым ООО «Мценское» на площади 800 га получило 45 ц/га семян сорта Дега (рис.3).

Спрос на репродукционные семена белого люпина превышает спрос на его зернофураж. Фермеры уверены в растущем рынке зернофуража белого люпина и вкладывают средства в расширение посевов. Темпы роста посевов люпина в России в основном обеспечены расширением посевов белого люпина (рис. 4).

Тормозом адаптации люпина в агроландшафты остаются технологи животноводства и специалисты по кормлению. Они не хотят брать ответственность за инновации и предпочитают производить неконкурентоспособную по себестоимости продукцию животноводства из-за применения в рационах дорогостоящих заокеанских соевых продуктов, нежели заниматься адаптацией люпина и продуктов его переработки в рационы скота, животных, птицы и рыбы. Часто специа-

листы по кормлению делают ложные выводы о значительном превосходстве соевых продуктов в сравнении с люпином.

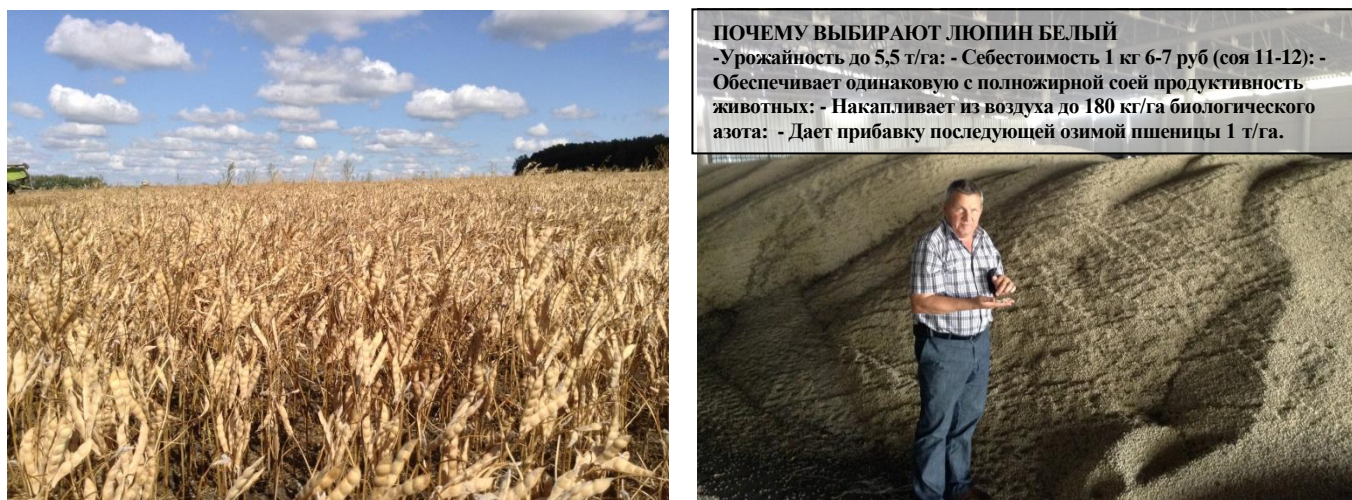


Рис. 3. Урожай люпина белого сорт Дега в ООО «Мценское» Орловской области.

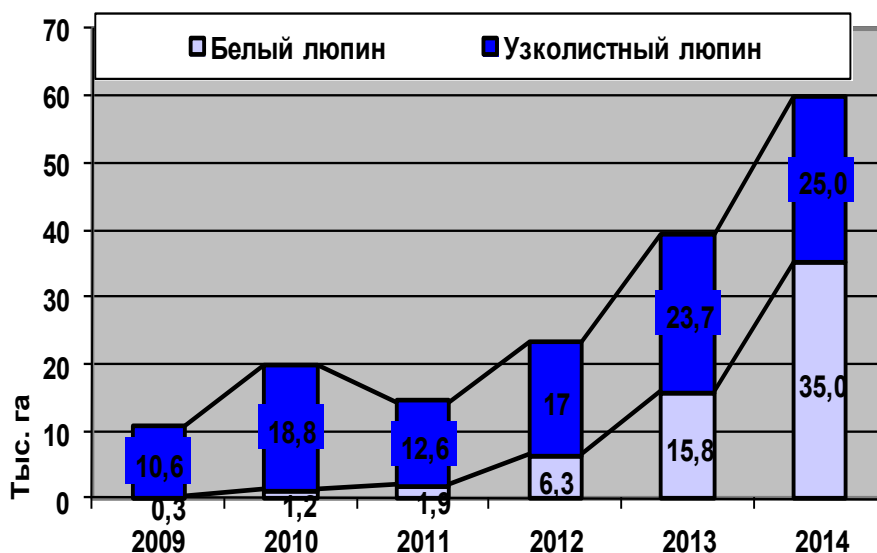


Рис. 4. Площади посева люпина на семена в России

Например, нельзя сравнивать соевый шрот, полученный после снятия оболочки с сои и прошедший термическую обработку, с нативным люпином. Это и методически и логически не верно. Когда же сравнивают с соевым шротом продукт «термобоб» из белого люпина после снятия с него оболочки и прошедшего термогидролиз, то он оказывается более эффективным в кормлении, чем соевый шрот. «Термобоб» на треть дешевле соевого шрота, но при этом обеспечивает такие же привесы птицы и животных. Но и сырой белый люпин эффективнее соевого шрота. Несмотря на то, что его нужно применить в рационе по весу больше, чем заменяемый им соевый шрот, его цена в два раза меньше – 14 и 29 рублей, соответственно.

Таким образом, для адаптации люпина в Российские агроландшафты есть все основания и условия.

Литература

1. Такунов И.П. Люпин в земледелии России. – Брянск: «Придесенье». 1996. – С. 260.
2. Якушева А.С., Соловьянова Н.Н. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу // Методические рекомендации. Брянск. 2001. – 18 с.

LUPIN SPECIES ADAPTATION TO AGROLANDSCAPE OF RUSSIA

A.I. Artyukhov

FSBSE «THE RUSSIAN LUPIN RESEARCH INSTITUTE»

Abstract. *The article presents the adaptation conception of lupin species to agrolandscape, their geographical regionalization taking into account sum of average lasting productive temperatures and sum of rainfall during 110 days of vegetation period for semi-maturing varieties of white and narrow-leaved lupin. Regions where narrow-leaved lupin is recommended to be replaced by white one are listed. Lupin species are compared for lasting varieties and lines tests data on manmade anthracnose background, warning against the lowest anthracnose resistance of white lupin is given. It's recommended to cultivate white lupin under natural climate drought conditions if sum of rainfall is no high than 250 mm during 110 days of vegetation period. It's not recommended to cultivate middle maturing narrow-leaved lupin varieties if sum of productive temperatures accumulates higher than 1850°C during 110 days of its vegetation period and average daily temperature is higher 17°C.*

Keywords: White lupin, narrow-leaved lupin, yellow lupin, adaptation to agrolandscape, geographical regionalization, sum of active temperatures, sum of rainfall, anthracnose infection level, adaptation to feeding diets, thermohydrolysis.

УДК 664.746.1

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК МУКИ ИЗ ЛЮПИНА НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ И СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОГО ТЕСТА

Т.А. РЫЖКОВА, младший научный сотрудник

М.Ю. ТРЕТЬЯКОВ, кандидат биологических наук
ФГБНУ БЕЛГОРОДСКИЙ НИИСХ

А.Н. ЧУЛКОВ, кандидат технических наук,
ФГБУ БЕЛГОРОДСКИЙ ФИЛИАЛ «ЦЕНТР ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ
ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ»

В статье представлены данные об изменениях в структурно-механических свойствах теста и содержании 13 аминокислот при включении различного процента люпиновой муки в состав пшеничной муки высшего сорта.

Ключевые слова: качество, пшеничная мука, люпиновая мука, Миксолаб, аминокислотный состав.

В настоящее время широкое распространение получают хлебобулочные изделия функционального назначения при производстве которых используются как нетрадиционные, так и широко известные растения [1]. Одним из таких растений является белый люпин *Lupinus albus* L., содержащий около 40 % протеина, каротиноиды, масла [2, 3, 4].

В литературе достаточно широко освещены вопросы использования зерна люпина в животноводстве [5], а также перспективы его использования для получения масел [3]. Использование люпиновой муки в качестве сырья для хлебобулочных изделий рассмотрены в отечественной и зарубежной литературе [1, 6, 7, 8, 9]. Проведенные ранее исследования смесей пшеничной муки и муки некоторых растений семейства бобовые (овощные бобы, нут, чечевица, горох и соя) показали, что 5 и 10 % добавки приводят к ухудшению некоторых хлебопекарных параметров качества, несмотря на повышение количественного содержания незаменимых аминокислот [10]. В тоже время опыты по исследованию влияния добавок люпиновой муки на приборе Миксолаб не проводились.