

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГОУ ВПО «БРЯНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА БИОЛОГИИ, КОРМОПРОИЗВОДСТВА,  
СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА

*НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ,  
ПОСВЯЩЕННЫЕ ВЫДАЮЩИМСЯ УЧЕНЫМ  
академику НИКОЛАЮ ИВАНОВИЧУ ВАВИЛОВУ  
и селекционеру КОНСТАНТИНУ ИВАНОВИЧУ САВВИЧЕВУ*

Сборник научных статей

БРЯНСК 2011

УДК 631 : 631.527

ББК 41 : 41.3

Н 34

Научные чтения, посвященные выдающимся ученым академику Николаю Ивановичу Вавилову и селекционеру Константину Ивановичу Савичеву: сборник научных статей. – Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2011. – 114 с.

В сборнике представлены доклады и краткие сообщения, прочитанные на Научных чтениях, проведенных кафедрой биологии, кормопроизводства, селекции и семеноводства Брянской государственной сельскохозяйственной академии.

Научные чтения посвящены памяти академику Н.И. Вавилову и селекционеру Брянщины, Герою Социалистического Труда К.И. Савичеву.

Научный руководитель Научных чтений доктор с.-х. наук, профессор А.В. Дронов

Печатается по решению Ученого совета Агроэкологического института Брянской ГСХА

© Коллектив авторов, 2011

© Брянская ГСХА, 2011

## **САВВИЧЕВ КОНСТАНТИН ИВАНОВИЧ – УЧЕНый СЕЛЕКЦИОНЕР, ПЕДАГОГ, НАСТАВНИК**

*Белоус Н.М., доктор с.-х. наук, профессор  
Брянская ГСХА*

На Брянщине роль первого научного учреждения выполняет Новозыбковская государственная сельскохозяйственная опытная станция, которая была создана в далеком 1916 году с целью научного обеспечения в повышении плодородия и хозяйственного использования песчаных почв юго-западной части России. В составе прославленного коллектива опытной станции были известные ученые Евгений Кузьмич Алексеев, Федор Филиппович Юхимчук, Мария Александровна Потресова, Екатерина Ивановна Михайлова, Константин Иванович Саввичев и их ученики-последователи.

К.И. Саввичев родился 20 февраля 1903 г. в г. Новозыбкове в семье служащего. После обучения в Новозыбковском городском училище он поступил на сельскохозяйственное отделение Новозыбковского политехникума, где твердо решил посвятить свою жизнь люпину, селекции и его применению на песчаных малоплодородных почвах. В 1924 г. после окончания техникума юноша приступает к работе на Новозыбковской опытной станции. В правильности избранного пути молодой человек убедился, когда он продолжил обучение на двухгодичных курсах при Ленинградском государственном университете. По возвращению на опытную станцию началась большая и кропотливая работа с желтым люпином по созданию новых быстрозревающих сортов. И на этом нелегком и трудном пути у Константина Ивановича были и удачи, и потери, так сорта Малоалкалоидный 1 и Малоалкалоидный 2, первые кормовые сорта желтого люпина имели существенный недостаток - растрескивающиеся бобы.

В период военного лихолетья - с первого дня вероломного нападения фашистской Германии и до победного дня 1945 г. - Константин Иванович в действующей армии. После победы он снова в Новозыбкове, на опытной станции, снова кропотливая

работа и в результате - в государственное сортоиспытание передается новый сорт желтого люпина Быстрорастущий 4, которым засевалось 80 % посевных площадей люпина. Впереди у Константина Ивановича новые задачи, планы и большая преданность своему делу.

Заслуги Константина Ивановича Саввичева не остаются незамеченными: его награждают почетными грамотами, медалями, орденами, а в 1966 году он удостоивается наивысшего звания - Героя Социалистического Труда.

Однако помимо удач и побед в научной деятельности были и серьезные проблемы - с середины шестидесятых годов люпин стал сильно поражаться фузариозом и отечественные сорта оказались не устойчивыми к этому заболеванию. Посевные площади под люпином стали резко сокращаться, но и в этих сложных условиях Константин Иванович не растерялся. Он разработал программу селекции люпина на иммунитет, создал первый в стране инфекционный фон для оценки устойчивости мирового генофонда и селекционного материала к фузариозу. К этой новой работе он привлек дочь Инну, ими была изучена генетика устойчивости люпина к фузариозному увяданию, создан новый фонд исходного материала. Работа упорно продолжалась, реальных надежд было много, но так сложилась судьба - в 1980 году Константин Ивановича не стало.

Эстафету отца приняла на себя Инна Константиновна Саввичева. Многому ее научил отец, много ей дало творческое общение с ведущими учеными, специалистами по люпину и другим зернобобовым культурам. Все они поддерживали план Инны Константиновны об организации научного учреждения в стране, и в 1987 году был организован Всероссийский научно-исследовательский институт люпина (п. Мичуринский, Брянская область). С самого начала деятельности ВНИИ люпина Инна Константиновна возглавляла отдел селекции, а затем она возглавила Новозыбковский опорный пункт ВНИИ люпина. С ее активным участием в институте были определены основные направления селекции люпина, обоснованы модели сортов с параметрами основных селектируемых признаков. Основой многолетней работы

явились результаты изучения доктором сельскохозяйственных наук Инной Константиновной Саввичевой генетики количественных и качественных признаков. Ею было создано новое поколение российских сортов люпина, у которых проявление нежелательных признаков существенно ограничено, что является большой заслугой селекционеров И.К. Саввичевой, М.И. Лукашевича, М.Л. Бернацкой, З.В. Шошиной, П.А. Агеевой, Г.А. Дебелого, В.И. Дербенского, Г.Г. Гатаулиной и других ученых.

В результате реализации селекционных программ по желтому люпину были созданы и включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве сорта Брянский 6, Брянский 17, Брянский 27, Брянский 81, Дружный 165, Жемчуг, Ипатьевский, Родник. Для них характерна относительно стабильная урожайность семян, зеленой массы, сухого вещества и протеина с урожаем.

Целесообразность дифференцированной селекции люпина была также выдвинута И.К. Саввичевой, что позволило предложить организацию селекции люпина по созданию универсальных, зернофуражных, зеленоукосных и сидеральных сортов. На основе результатов многолетних исследований по каждому направлению творческим коллективом селекционеров ВНИИ люпина были разработаны модели сортов с конкретными параметрами селективируемых признаков.

Значительное внимание уделял Константин Иванович Саввичев узколистному люпину, который и до настоящего времени традиционно возделывается как сидеральная культура. Создание малоалкалоидных сортов узколистного люпина положило начало новой кормовой культуры. Достоинства заключаются в его скороспелости, высокой семенной продуктивности, полевой устойчивости к заболеваниям. В результате многолетней и целенаправленной работы кандидата сельскохозяйственных наук П.А. Агеевой были созданы первые на Брянщине кормовые сорта узколистного люпина Брянский 123, Брянский Л-3. Но эти сорта имели и недостатки, самым серьезным из которых являлась растрескиваемость бобов и осыпание семян. Поэтому селекционные про-

граммы последних лет направлены на создание сортов, устойчивых к растрескиванию бобов. В итоге этой был создан первый нерастрескивающийся сорт Кристалл, позднее Снежить, затем Немчиновский 97. Создан сидеральный сорт узколистного люпина Сидерат 38.

При работе с белым люпином на Брянщине доктором сельскохозяйственных наук М.И. Лукашевичем создан перспективный исходный материал для селекции данного вида люпина зернового использования с комплексом хозяйственно-биологических признаков и свойств: скороспелость, устойчивость к фузариозу, высокое качество зерна.

В целом, так можно отметить высокие достижения по люпину брянских селекционеров, которые достойны развитию творческого наследия и светлой памяти выдающегося ученого Константина Ивановича Саввичева.

## **ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО К АНТРАКНОЗУ**

*Саввичева И.К., доктор сельскохозяйственных наук  
Новozyбковская сельскохозяйственная опытная станция  
ВНИИ люпина Россельхозакадемии*

Люпина желтый - традиционная кормовая культура Нечерноземной зоны, используемая как в зеленом конвейере, так и в качестве высокобелковой зернофуражной добавки к комбикормам.

Желтый люпин прекрасно адаптируется к низкоплодородным и кислым почвам. Обогащая почву симбиотическим азотом, он является одним из лучших предшественников для всех сельскохозяйственных культур.

Однако в последние 10-15 лет люпины в сильной степени поражаются антракнозом, приводящим в годы эпифитотий к полной гибели посевов. Создание устойчивых к этому заболеванию сортов - первоочередная задача селекции.

Для желтого люпина, в отличие от белого и узколистного, она осложняется отсутствием генетических источников устойчивости.

В этих условиях прогресс в селекции на устойчивость желтого люпина, по нашему мнению, может быть достигнут путем накопления в генотипах, так называемых, пассивных признаков иммунитета (опушенность растений, наличие антоциана, размер и морфология листа и т.п.), путем отбора в полевых условиях лучших по устойчивости форм с расчетом в дальнейшем на рекомбинацию и трансгрессию.

Работа по выделению и отбору устойчивых к антракнозу форм начата в Новозыбкове в 1998 году, когда на фоне значительного поражения селекционного материала было отобрано более 200 растений без видимых признаков болезни.

В 1999-2000 гг. в полевых условиях высевалось и оценивалось около 700 номеров (более 30 тысяч растений) желтого люпина. К 2003 году количество номеров сократилось до 75. Они составили основу рабочей коллекции различных по морфобиологическим признакам форм, относительно устойчивых к антракнозу.

Изучение материала показало, что в средние по распространению антракноза годы показатели устойчивости всех образцов относительно одинаковы и составляют 7-8 баллов (устойчивый, высокоустойчивый) (табл.1).

В эпифитотийные годы (2009 г.) устойчивость резко снижается и колеблется от 1 до 5 баллов (сильно восприимчивый - среднеустойчивый). По всей вероятности, на фоне высокой инфекционной нагрузки степень поражения складывается под влиянием отдельных морфобиологических особенностей и их взаимодействия.

Изучение их в течение ряда лет (2000-2009 гг.) позволило сделать некоторые обобщения и выводы:

1. Раннеспелые формы, как в обычные, так и в эпифитотийные годы поражаются реже (17,8%) и степень их устойчивости выше (7-8 баллов), чем среднеспелые (19,2-28,1%, 6,2-6,7 баллов) и позднеспелые (35,2%, 5,8 баллов) (табл. 1).

2. Среди среднеспелых образцов лучшими по устойчивости к антракнозу являются формы с ограниченным ростом ветвей 2-го порядка (Д-2) и средней олиственностью.

3. По типу роста в начальный период предпочтительнее быстрорастущие формы, обеспечивающие быстрый выход из розетки, ограниченное ветвление и в некоторой степени скороспелость.

4. Формы обычного и промежуточного типов роста обильно ветвятся, что приводит к высокой облиственности и высокой плотности куста, что в свою очередь способствует сильному поражению антракнозом.

5. Более устойчивы к антракнозу формы с интенсивно окрашенными черным пигментом семенами (2с, 4с). Образцы с семенами, окрашенными коричневым пигментом (7а, 2d) уступают первым по степени устойчивости.

6. Наличие в окраске семенной кожуры двух пигментов - черного и коричневого, рисунок их расположения, также как и сочетание окраски цветка с интенсивностью окраски семян меняет степень поражения растений.

Таблица 1- Морфобиологические признаки и их связь с устойчивостью желтого люпина к антракнозу

№ п/п	№ образцов	Средний % поражен, растений 2000-2009 гг.	% поражен, растений 2009 г.	Средний балл устойчивости за 2005-2009 гг.	Балл устойчивости в 2009 г.	Морфобиологические признаки					
						тип роста	окраска		алкалоидность	характер ветвления	облиственность
							цветка	семян			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Скороспелые 95-105 дней											
1	20-240-10-2	13,6	50,2	7,5	5	б	ж	2а	ел	Д-1	низкая
2	1-76-38	19,2	55,7	7,1	5	б	ж	2с	ел	Д-2	средн.
3	20-87-1644	16,8	86,1	6,8	3	б	ж	2с	ел	Д-2	средн.
4	52-87-2113	17,2	90,0	7,5	5	б	ж	4с	ел	Д-2	средн.
5	1477-1-17	14,9	85,3	7,2	5	б	бел.	4в	ел	Д-2	средн.
6	20-240-2416	21,9	100,0	6,8	3	б	ж	2d	ел	Д-2	средн.
7	Д-3 400	21,4	100,0	6,2	3	б	ж	7а	ел	Д-2	средн.
Среднее по группе		17,8	81,1	7,0	4,1						



Продолжение таблицы 1

Среднеспелые 106-115 дней											
8	Надежный	26,7 <sup>*)</sup>	90,1	6,5	5	б	ж	1а	ел	Д-2	средн.
9	1-00-2-9	23,7 <sup>*)</sup>	80,2	6,7	5	б	ж	2с	ел	Д-2	средн.
10	20-240-2386	16,6	100,0	6,7	3	б	ж	2с	ел	Д-2	средн.
11	3-89-1951	16,0	100,0	6,7	3	б	ж	2с	ел	Д-2	средн.
12	4-83-84	18,2	95,1	6,8	3	б	ж	2с	ел	Д-2	средн.
13	1477-1-2	14,0	85,7	6,7	3	б	бел.	2с	ел	Д-2	средн.
14	28-87-371	20,7	89,6	6,7	3	б	ж	4в	ел	Д-2	средн.
15	28-87-403	17,8	100,0	6,7	3	б	ж	4в	ел	Д-2	средн.
Среднее по группе Д-2		19,2	92,6	6,7	3,5						
16	Дружный 165	56,7	100,0	4,7	1	б	ж	2с	ел	Д-3	выше средн.
17	Престиж	31,3 <sup>*)</sup>	87,0	6,7	5	б	ж	2с	ел	Д-3	выше средн.
18	43-87-795	19,5	85,9	6,7	5	б	ж	2с	ел	Д-3	выше средн.
19	20-87-709	24,5	100,0	6,2	1	про меж.	ж	2с	ел	Д-3	выше средн.
20	3-87-340	17,4	100,0	6,7	3	б	ж	2с	ел	Д-3	выше средн.
21	3-87-311	19,4	100,0	6,3	3	б	ж	2с	ел	Д-3	выше средн.
Среднее по группе Д-3		28,1	95,5	6,2	3,0						
Позднеспелые 116-125 дней											
22	4-88-1993	19,4	100,0	6,5	3	про меж.	ж	2с	гор Ык.	Д-3	высокая
23	М-273	33,9	100,0	5,7	1	б	ж	2с	ел	Д-3	высокая
24	Родник	54,9	100,0	5,5	1	об	лж	2а	ел	Д-4	высокая
25	Ипутьский	26,8	100,0	5,8	1	об	ж	2а	ел	Д-3	высокая
Среднее по группе		35,2	100,0	5,8	1,5						

**Примечание:** \* данные за 2005-2009 гг.

7. Наличие алкалоидов не оказывает видимого изменения устойчивости.

8. Прослеживается зависимость устойчивости с окраской вегетативных частей, наличием антоциана, ксероморфного типа листа и ряда других признаков.

В целом изучение отдельных морфобиологических признаков желтого люпина и связи их с его устойчивостью к антракнозу показало, что болезнеустойчивость обусловлена не только признаками, поддающимися четкому учету (скороспелость, тип роста и т.п.), но в большей степени совокупностью морфологических и физиологических признаков и характером их взаимодействия.

## **ТВОРЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАУЧНОГО НАСЛЕДИЯ Н.И. ВАВИЛОВА**

*Шпилев Н.С. профессор, доктор с.-х. наук  
Добродей О.Ю., аспирант  
Брянская ГСХА*

Открытие полиплоидной природы *Triticum aestivum* (ABD) показывает, что в результате естественной эволюции в одном генотипе соединились геномы А - *T.urartu*, В - *Ae. longissima* или *fe. bicornis*, D - *Ae. tauschii* subsp *strangulate*, что обеспечивает мягкой пшенице большое внутривидовое разнообразие, расширение ареала, благодаря повышенной приспособленности к условиям среды, появление озимых форм под влиянием деятельности человека, увеличение зимо- и морозостойкости, повышение хлебопекарных качеств, но снижение содержания белка в зерне снижение устойчивости к грибным болезням и приобретение летальных генов (Дорофеев, Удачин, Семенова и др. 1987).

С другой стороны открытие Н.И. Вавилова закона гомологических рядов в наследственной изменчивости: «Генетически близкие виды и роды характеризуются сходными рядами

наследственной изменчивости с такой правильностью, что, зная ряд форм в пределах одного вида, можно предвидеть нахождение форм у других видов и родов. Чем ближе расположены виды тем полнее сходство в рядах их изменчивости» (Вавилов, 1966) показывает историческую закономерность создания пока еще единственной культуры, тритикале в результате селекции. Тритикале была получена в результате скрещивания пшеницы (*Triticum*) и ржи (*Secale*). Соединение первой части латинского названия рода дало название полученной культуре. Тритикале в настоящее время широко используется в производстве во многих странах мира, а посевные площади достигают пяти миллионов гектар.

Признание тритикале обеспечили её особенности: высокий потенциал урожайности, повышенный иммунитет к основным болезням, положительная биохимическая характеристика по содержанию белка и сбалансированности его по аминокислотному составу и др. В Центральном регионе согласно Государственному реестру селекционных достижений (2010) допущено к производственному использованию 10- озимых сортов и 2- яровых сорта тритикале. Учитывая особенности репродуктивной системы исходных родов при синтезе тритикале, (рожь облигатный перекрёстник, факультативный самоопылитель) актуальным является вопрос о величине ксеногамии существующих сортов тритикале. Разработанный способ определения величины ксеногамии у зерновых культур признан оригинальным и получен патент на изобретение № 2286051 от 27 октября 2006г. Преимущество данного метода заключается в том, что при определении величины перекрестного опыления мы не нарушаем естественного процесса цветения и это обеспечивает объективную и точную характеристику изучаемых сортов. Сущность авторского метода заключается в том, что сорта и линии, используемые в исследованиях, подбираются с учетом сроков цветения, а именно совпадения, при этом линии должны иметь легко отличимый признак, который у одной линии он контролируется доминантными генами, а у другой рецессивными. Линию с доминантными признаками необходимо проверить путем анализирующих скрещиваний на гомозиготность, поскольку генотипы AA и Aa по фенотипу будут идентичны. Линию с рецес-

сивным признаком, для устранения влияния розы ветров, необходимо высевать в окружении линии с доминантным признаком. Семена с линии с рецессивным признаком высеваются и по количеству растений с доминантным признаком судят о величине ксеногамии. Такое заключение дается на основе первого закона Г. Менделя.

В процессе селекции в пределах одного вида растения получено многообразие форм по величине перекрёстного опыления. Они образуют непрерывный ряд от полных самоопылителей до форм, способных только к перекрёстному опылению. Так при селекции гетерозисной пшеницы одним из условий является наличие перекрестноопыляющихся форм. В работе А.В. Татаренко, Л.П. Татаренко (1966) установили у популяций ржи, созданных с использованием отдаленной гибридизации, генов самофертильности и ослабления генов несовместимости. С практической точки зрения перекрестное опыление иногда становится причиной снижения урожая. Так, сильные ветры и засуха, а также дождливая и пасмурная погода приводит к неполному опылению цветков.

Знание биологии цветения служит основой для выбора метода селекции и особенно первичного семеноводства полевых культур. Изучению биологии цветения тритикале посвящены работы многих ученых, однако на наш взгляд исчерпывающего, однозначного ответа нет, во многом в силу объективных причин:

1) исследования проводились на пшенично-ржаных амфидиплоидах, имеющих в родословной исходные формы (пшеница, рожь), существенно различающихся по биологии цветения;

2) тритикале имели разный уровень ploидности, а следовательно разное соотношение хромосом носителей автогамии (пшеница) и аллогамии (рожь);

3) изучаемые тритикале характеризовались разной степенью отселектированности;

4) исследователи использовали разные методики автогамии у тритикале, некоторые из них вызывают дискуссию;

5) величина перекрестного опыления в значительной степени может изменяться в зависимости от погодных условий региона проведения исследований.

Так исследованиями К.Ф. Агеева (1930), И.М. Сурикова (1960), В.В. Карпачева, В.Е. Шевченко (1985), установлена разная реакция сортов ржи, а также отдельных растений ржи на принудительное самоопыление, выражающаяся в изменение озернённости колоса от 0 до 100%. По данным Санчес-Монге (Sanchez-Monge, 1958) тритикале, получены с участием *T. Durum* x *S. cereale* и *T. dicoccum* x *S. Cereal*, были полностью автогамны, тогда как *T. dicoccoides* x *S. Cereal* имели большую склонность к перекрестному опылению.

В работе Т.И. Пугачевой (1982) отмечено меньшая реакция на инцухт октоплоидных тритикале, чем гексоплоидных, что связано по её мнению с соотношением геномов пшеницы и ржи у этих форм.

Б.В. Ригин, И.Н. Орлова (1977) указывают, что первичные тритикале различаются по склонности к аллогамии.

Можно сомневаться относительно объективности критерия при определении нормы пространственной изоляции семеноводческих посевов тритикале, используемого в работе С.И. Гриба, М.Н. Дубовика (1993), а именно - показатель завязываемости зерновок в кастрированных колосьях, удаленных от посева на разное расстояние. По - нашему мнению кастрированные колосья сохраняют открытое состояние цветка несколько раз дольше, в силу вторичного цветения, чем при свободном опылении, а, следовательно, увеличивается вероятность перекрестного опыления.

По мнению Веттеля (Vettel F., 1961) для тритикале характерны и необязательное самоопыление и не обязательное перекрестное опыление. Преобладание того или иного типа опыления зависит от условий и погоды.

Учитывая вышеизложенное, можно объяснить существенные различия в научных рекомендациях по величине пространственной изоляции семеноводческих посевов тритикале. Так, В.Г. Ставнийчук (1988) в первичном семеноводстве в зависимости от генотипов сортов тритикале рекомендует соблюдать пространственную изоляцию 100-200 метров; Л.Н. Золотов, А.Л. Золотов (1979) – 200 м; С.И. Гриб, М.Н. Дубовик (1993) – 250 м; О.С. Кильчевская (1983) – 400 м.

Нет единого мнения в литературе и о величине перекрестного опыления А.А. Пикет (1988) установил, что перекрестное опыление у тритикале составляет в пределах 1-2,9% А.Ф. Шулындин, В.И. Максимова отмечали, что перекрёстное опыление может достигать 60% (по Т.И. Пугачевой, В.А. Василевской 1985).

Поэтому изучение биологических особенностей тритикале по единой методике (патент №2286051 «Способ определения величины ксеногамии, у зерновых культур») создаваемых новых сортов учреждениями оригинаторами необходимо указывать в паспорте сорта величину перекрестного опыления, что представляется важным не только с научной точки зрения, но и повысит эффективность селекционной и семеноводческой работы с тритикале.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. № 2286051 Р.Ф. Способ определение величины ксеногамии у зерновых культур / Н.С. Шпилев, И.Я Моисеенко, О.В Дударева 2006.

2. Пшеница мира / Дорофеев, В.Ф., Удачин Р.А., Семенова Л.В. и др.- Ленинград: ВО Агропромиздат, Ленинградское отделение, 1987 - 559 с.

3. Титаренко, А.В. Некоторые результаты гибридизации в селекции зерновых культур / Титаренко А.В, Титаренко Л.П. // Селекция и семеноводство – 1996. № 3-4. С. 24-27.

4. Агеев, К.Ф. Самоопыление у ржи / Агеев К.Ф. // Труды Всероссийского съезда по генетике, селекции и семеноводству и племенному животноводству – Л.: 1930.- С. 17-21.

5. Сурков И.М., Схема эволюции несовместимости // Бюл. Института биологии АН БССР – 1960. - С. 174-178.

6. Карпачев, В.В. Биология цветения и инцухталанерантность тритикале: Научные труды / В.В. Карпачев, В.Е. Шевченко // Научные основы селекции сельскохозяйственных культур в ЦУЗ – Каменная степь, 1985. - С. 38-51.

7. Sanchez-Monge E. Hexaploid triticale.- Proc. 1st Int. Wheat Genet. Symp. Winnipeg, 1958.- P.181—194.

8. Пугачева, Т.И. Система воспроизведения как генетический механизм гомеостатичности и адаптивности тритикале: Тез. докл. / Пугачева Т.И. // 4-й съезд ВОГИС им. Н.И. Вавилова. - Кишинев, Штиинца, 1982 - С.121-122.

9. Ригин, Б.В. Пшенично - ржаные амфидиплоиды / Б.В. Ригин, И.Н. Орлова - Л.: Колос, 1977. - 250 с.

10. Гриб, С.И. О норме пространственной изоляции в семеноводстве озимой тритикале / Гриб С.И, Дубовик М.Н // Селекция и семеноводство- 1993. -№3. -С. 61-62.

11. Vettel F. Der Zuchter, V31, N8. – 1961. - P. 329-339.

12. Ставнийчук, В.Г. Адаптивный характер продолжительности и динамики открытого цветения у озимой гексаплоидной тритикале / Ставнийчук, В.Г. // Биология и агротехника зерновых культур в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства- 1988.- С.3-32.

13. Золотов, Л.Н. Некоторые вопросы биологии и агротехники озимого тритикале АД-206 в лесостепи Башкирии / Золотов, Л.Н, Золотов А.Л. // Агротехника полевых культур в лесостепи Поволжья и Приуралья. Куйбышев, 1979.- С.64-68.

14. Кильчевская, О.С. Особенности цветения и опыления тритикале / Автореферат диссертации Кильчевской О.С. на соискание кандидата ученой степени биологических наук. – Немчиновка, 1983.-С.9-14.

15. Piket, A.A. Factors affecting seed production of Triticale (x Triticasecale wittm) Plaut variatis Seeds. - 1988.-V.1.- P.63-64.

16. Пугачева, Т.И., Василевская В.А. Особенности системы воспроизводства и пути улучшения тритикале / Пугачева Т.И, Василевская В.А. // Селекция и семеноводство.- 1985.-№1. –С.15-16.

## ДОРОГА К ГОРИЗОНТУ

*Добродей О.Ю., аспирант  
Брянская ГСХА*

Наша великая страна, пережившая за прошедшие столетия столько потрясений, боли, мытарств, кровавых войн, бездонных кризисов, в первую очередь духовных, страна, менявшая трижды свое название. Наш великий народ, стержень которого можно только пытаться согнуть, а сломать невозможно. Народ, который в самые тяжелые времена человечества, показывал стойкость и силу духа равной которой история не знает, и подходя к краю пропасти, находил в себе силы не просто не свалиться в бездну, но и смело, смотря в нее, делал шаг и переступал через, казалось бы, непреодолимое отчаяние и создавал с пыли и осколков прошлого – фундамент будущего.

Российская Империя, Советский Союз, Российская Федерация – мы становились гражданами другой страны, не переезжая из своих домов. В одной семье иногда живут три «иностранца», у каждого из них своя религия, свои мировоззрения, свои идеалы и своя боль. Боль, которая замешана на самом страшном и прочном, на том, что невозможно изменить, прошлом. Но, в прошедшем всегда есть настоящее, а мгновение, которое называется «сейчас», дает возможность задуматься, пусть всего на секунду, о будущем, не повторить зла, которое уничтожает все лучшее и всех лучших.

Наука – свеча в темноте, которая ведет человечество из мрака к свету. За тысячелетия истории она еще ни разу не потухла и не упала из рук, несущих её. Выбравшие путь просвещения – это рыцари свѣта столетия, противостоящие заблуждениям, и упорно, не щадя зачастую своей жизни, отстаивающие правоту истины. Алтарь науки, забирая жизни Великих, дает им взамен бессмертие, ведь те, кого помнят, всегда рядом. Их лица, имена, мысли навсегда остаются с нами и время над ними не властно. История отечественной науки – это история преодоления гениями всех испытаний судьбы и открытие ими, невзирая ни на что, величайших истин, позволяющих делать всему человечеству шаги на новые ступени развития. Одним из героев, жизнь которого была коротка, но



он успел свершить столь много, что навсегда стал примером достижения, казалось бы, невозможного, а, погибнув мученической смертью, стал укором и напоминанием всем нам о торжестве истинных знаний над фальшью лженаук и является Николай Иванович Вавилов. Его жизнь - преодоление.

Сила человека, как личности, в возможности выбрать свой жизненный путь. Для Родителей дети всегда остаются детьми. Отдавая все лучшее, даря родительскую любовь, семейное тепло, радуя, уча и воспитывая их, они так часто не хотят верить, что их чада выросли и способны найти свою дорогу в жизни самостоятельно. Идти против воли своих первых и самых любимых Учителей практически невозможно, но если знаешь, что это твое предназначение, то надо сделать первый шаг... Самый тяжелый. Зачастую его надо делать, преодолевая сверхпротиводействие, непонимание выбора близкими - это самый страшный груз, который ложится на плечи идущего, вечной ношей. Осилит дорогу, идущий. Отдать свою жизнь за то, что любишь, есть величайшее благо. Лишь любовь ведет человека и помогает ему не сбиться с пути. Вавилов любил науку любовью сына, мужа и отца, и она отвечает ему. Задающий вопросы обретет ответы, ищущий знания, найдет Учителя.

Учителя Н.И. Вавилова - это люди, которые своими мыслями, открытиями, идеями закладывали рельсы дороги, по которой безостановочно мчится экспресс научного прогресса с каждой секундой набирая все большую скорость. Д.Н. Прянишников, Р.К. Регель, У. Бэтсон, Д.Л. Рудзинский - это имена гениев, которые, передав свои знания, зажгли одну из самых ярких звезд на небе науки - Николая Ивановича Вавилова.

Горячее время ставит свою пробу, изломы, на которых так часто находилось наше Отечество, проверяли всех на человечность, благородство, преданность своим идеалам. Крах Российской империи, братоубийственная гражданская война, смена политического строя. Время потрясений было не властно лишь над стремлением к познанию. В эти тяжелейшие годы Н.И. Вавилов, преодолевая сверхчеловеческими усилиями все невзгоды и трудности, не опуская рук и не чувствуя усталости, вместе с единомышленниками создает новый монолитный фундамент отечественной науки.

Покой и тепло домашнего очага - это счастье, которого лишен путник. В дороге есть единственная радость - это гостеприимство хозяев ночлега. Земля крутится именно благодаря тому, что по ней в поисках неизведанного идут такие люди как Николай Иванович Вавилов. Бесстрашный путешественник, который не раз смотря смерти в глаза, улыбался ей своей кроткой, ироничной, обворожительной улыбкой, заставляя ее уйти с его пути. Создавая теорию о мировых центрах происхождения культурных растений, Николай Иванович побывал в самых удивительных, смертельно опасных и не доступных уголках земного шара. Памир, центральная и юго-восточная Азия, Афганистан, Африканские колонии, Средиземноморье, Южная и Центральная Америка – это всего лишь общая география путешествий Н.И. Вавилова. Невозможно даже представить, как в раздираемых колониальными войнами странах, в буйстве эпидемий и голода. В странах со своими своеобразными традициями, зачастую дикими для нас, среди народов столь отличных от нас по менталитету, преодолевая межнациональные и языковые барьеры, рискуя ежесекундно собственной жизнью, можно было искать и находить доказательства своих идей.

Память живет в делах принесших славу. Слава Н.И. Вавилова бессмертна, как и его имя. Стоя на перекрестке, можно выбрать лишь одно направление, но иногда, очень редко и лишь избранным, жизнь дает возможность пойти многими путями, если они ведут путника к одной цели, которую он выбрал раз и навсегда. Географ, генетик, селекционер, систематик, ученый-теоретик, агроном, выдающийся организатор, создатель ныне Всероссийского института растениеводства в Санкт-Петербурге, и Института общей генетики в Москве. Н.И. Вавилов сформулировал закон гомологических рядов в наследственной изменчивости культурных растений, разработал теорию центров происхождения культурных растений, создал и систематизировал уникальную коллекцию исходного материала для выведения новых ценных сортов культурных растений, все это были лишь шаги, но они оставили глубокие следы на дороге науки.

Упорство, неутомимость, неустрашимость - это качества характера истинного рыцаря науки, блеск сверкающих на солнце лат и уверенный голос первого всадника в авангарде, вели за ним

армию ученых-исследователей. Именно благодаря таким именам как К.А. Фляксбергер, В.В. Пашкевич, Л.И. Говоров, В.Е. Писарев, Н.И. Литвинов, В.А. Кузнецов, Е.Н. Синская, С.М. Букасов, К.И. Пангало, Г.Д. Карпеченко, Е.И. Барулина и многих других, создавалась отечественная генетика, селекция, фитопатология, биохимия растений и другие научные дисциплины, как столь необходимые мировой науке теоретические результаты, так и позволившие применить многие достижения на практике. Являясь уже ученым мирового уровня, Н.И.Вавилов продолжал отдавать без остатка все физические и душевные силы науке.

Короткий сон, жизнь в постоянном движении, несколько не утомляли его, он шел своей дорогой, его вела любовь к делу своей жизни, есть ли большее счастье для ученого, чем постоянная возможность познания?

Уверенно идущий не обернется.

Если имя человеческим добродетелям Божья искра, то имя предательству Легион. Зависть порождает подлость, а тщеславие побуждает к свершению самых низменных поступков. Судьба людей, которые пишут историю неотделима от судьбы их отечества. Вокруг света всегда тьма, иногда она становится всемогущей. Во времена Нейрона гонения на христиан достигли невиданной жестокости, но те, кто жили своими идеалами погибали от самых страшных пыток, но до последнего вздоха твердо верили в учение Христа. Поставивший свои убеждения выше жизни, и отдавший ее за свою веру, становятся Мучеником, примером для потомков на все времена. Осуждать минувший день нельзя, ведь он уже прошел и его нельзя изменить. Но прошлое дает возможность остановиться и задуматься, разорвать бесконечный круг равнодушия, безразличия, черствости мыслей, жестокости действий. Один из вчерашних дней, уничтожил многих и многое, - все, что не соответствовало требованиям и запросам системы, пусть даже созданной с самыми благими намерениями. Это был день, когда предательство стало законом человеческих отношений. Завистники, подлецы, лицемеры получили в свои руки оружие, карающее невинных, чьей участью было стать мучениками, за которых будут вечно гореть свечи в храмах сердец. Так и на горизонте дороги Н.И. Вавилова начали появляться очертания его Голгофы. Он не свернул. Даже зная, что его ждет впереди, он шел своей дорогой, единожды выбранной и ставшей его судьбой навсегда. До последней секунды он был верен науке.

Скоростью и результативностью своей жизни Н.И. Вавилов доказал невозможность бездействия в поиске истины и возможную бесконечность ее поиска. Всегда тяжело быть первым, идущий впереди обязан стать примером для следующих за ним, выбравших этот нелегкий путь научного познания. Высота, достигнутая Н.И. Вавиловым, нашим великим соотечественником, ученым мирового уровня, прожившего короткую, но легендарную жизнь, будет всегда для нас маяком, к которому надо идти сквозь все невзгоды, препятствия и преграды, ведь человеческая жизнь всегда коротка, и надо спешить.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов, Н.И. Избранные произведения: В 2-х т. / Под редакцией и с комментариями Ф.Х. Бахтеева. - Л.: Наука, 1967.
2. Вавилов, Н.И. Теоретические основы селекции / Н.И. Вавилов - М.: Наука, 1987. - 510 с.
3. Вавилов, Н.И. Пять континентов / Н.И. Вавилов - 2-е изд. - М.: Мысль, 1987. - 171 с.
4. Вавилов, Н.И. Научное наследие в письмах: Международная переписка. В 6т. Т. I. Петроградский период: 1921-1927 гг. // Отв. ред. В. А. Драгавцев. - М.: Наука, 1994. - 556 с.; Т. II. 1928-1930 гг. // Отв. ред. Л. Н. Андреев. - М.: Наука, 1997. - 638 с.; Т. III. 1931-1933 гг. // Отв. ред. Ю. П. Алтухов. - М.: Наука, 2000. - 588 с.; Т. IV. 1934-1935 гг. // Отв. ред. С. В. Шестаков. - М.: Наука, 2001. - 324 с.; Т. V. 1936-1937 гг. // Отв. ред. В. К. Шумный. - М.: Наука, 2002., - 478 с.; Т. VI. 1938-1940 гг. // Отв. ред. А. А. Жученко. - М.: Наука, 2003. - 328 с.
5. Вавилов, Н.И. Очерки, воспоминания, материалы / Н.И. Вавилов - М.: Наука, 1987. - 493 с.
6. Канторович, А. В. Мир идей Вавилова / А.В. Канторович - М.: Знание, 1968. - 61с.
7. Короткова, Т.И. Идти впереди жизни: Страницы саратовской биографии Н.И. Вавилова / Т.И. Короткова. - 2-е изд., доп. - Саратов, 1987.- 142 с.
8. Мирзоян, Э.Н. Николай Иванович Вавилов и его учение / Э.Н. Мирзоян. - М.: Наука, 2007. - 178 с.
9. Резник, С.Е. Дорога на эшафот / С.Е. Резник - Париж - Нью-Йорк: Третья волна, 1983. - 127 с.

## **ТВОРЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ К.И. САВВИЧЕВА И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В СЕЛЕКЦИИ ЛЮПИНА ЖЁЛТОГО**

*Лихачёв Б.С., доктор с.-х. наук, профессор,  
Новик Н.В., кандидат с.-х. наук, доцент  
Всероссийский НИИ люпина*

Родиной российского люпина по праву считается Ново-зыбковская опытная станция, созданная в 1916 году в целях научного обоснования превращения лёгких песчаных почв в плодородные пахотные земли. Наиболее действенным путём решения этой задачи являлось и является внедрение и широкое распространение культуры люпина. В ряду убеждённых сторонников и энергичных пропагандистов люпина вместе с именами Е.К. Алексеева, Ф.Ф. Юхимчука особо выделяется имя Константина Ивановича Саввичева, с юношеских лет и до своей кончины посвятившего себя этой культуре и своему родному городу, став в последующем Героем Социалистического Труда.

Кроме изучения биологии, разработки технологий возделывания и использования люпина особая заслуга К.И. Саввичева состоит в селекционном улучшении этой культуры. Он вместе со своим коллективом, ядро которого составляли жена - Михайлова Екатерина Ивановна и дети - Инна Константиновна и Олег Константинович Саввичевы, поставил цель превращения люпина из сидеральной в кормовую культуру. Цель более чем благородная, но её достижение сопряжено с невероятными трудностями, неудачами, но только не с разочарованием. Пессимизма эти люди лишены.

Что же удалось решить этому коллективу трудоголиков только в плане селекции люпина, не умоляя других достижений?

Среди полиморфного рода *Lupinus L.*, наибольшую ценность, особенно для песчаных почв, представляет люпин жёлтый - *Lupinus luteus L.* Именно на нём и сосредоточил основное внимание К.И. Саввичев.

Первые возделывавшиеся сорта люпина жёлтого были позднеспелыми, имели растрескивающиеся бобы, а, главное, содержали большое количество алкалоидов. Поэтому их нельзя

было использовать на корм скоту, а лишь в качестве сидерата - зелёного удобрения. Кропотливая работа К.И. Саввичева с коллекционным и собственным гибридным материалом увенчалась первым успехом - созданием сорта 4645. Он созревал быстрее других, формировал высокий урожай зелёной массы и семян, но, по-прежнему, был горьким и с растрескивающимися бобами.

В 30-х годах прошлого столетия во Всесоюзном институте растениеводства Н.Н. Ивановым и М.И. Смирновой-Иконниковой была разработана методика определения алкалоидности. В это же время в Германии Зенгбушем были обнаружены первые «сладкие» формы люпина жёлтого. Выявление малоалкалоидного люпина гениальный Н.И. Вавилов назовет «величайшим открытием». Творческое использование новой методики, масштабные объёмы скрещиваний и оценки гибридного материала позволили К.И. Саввичеву создать первые кормовые сорта люпина жёлтого - Малоалкалоидный 1 и Малоалкалоидный 2. Правда, эти сорта, по-прежнему, имели растрескивающиеся бобы.

После победы над фашизмом, в результате репатриации, отечественный генофонд пополнился и селекционным материалом Зенгбуша. Привлечение нового исходного материала, включение его в селекционный процесс ознаменовалось крупнейшей победой - в 1951 г. в государственное сортоиспытание передаётся новый кормовой сорт люпина жёлтого с нерастрескивающимися бобами Быстрорастущий 4. Этот сорт будет районирован в 34 областях Советского Союза. Он будет занимать 80% посевов люпина, а его в это время возделывали на площади более 2 млн. га.

С середины 60-х годов люпин стал сильно поражаться фузариозом, сорта российской селекции оказались неустойчивыми к этому заболеванию. Посевные площади его стали резко сокращаться, экономика люпиносеющих хозяйств, особенно семеноводческих, стала снижаться. К.И. Саввичев разработал программу селекции на иммунитет, создал первый в стране инфекционный фон для оценки устойчивости мирового генофонда и селекционного материала к фузариозу. Была изучена генетика устойчивости люпина к трахеомикозному увяданию. Был создан новый исходный материал, а на его основе первый фузариозоустойчивый сорт Искра.

После ухода из жизни Константина Ивановича в 1980 году эстафету приняла на себя его дочь Инна Константиновна. Ею были выполнены уникальные работы по генетике основных селективируемых признаков, разработаны первые модели сортов разных направлений хозяйственного использования - универсального, зернофуражного, зелёноукосного, сидерального. Создавался новый исходный материал для этих целей.

Наряду с напряжённой генетико-селекционной работой И.К. Саввичева активно боролась за возвращение внимания к люпину. Она неоднократно обращалась в различные директивные органы Брянской области и страны с предложениями о необходимости усиления не только селекционных работ, но и организации комплексного научного сопровождения развития отечественного люпиносеяния. Эти хлопоты увенчались большой победой - в 1987 году на базе Брянской областной сельскохозяйственной опытной станции был организован Всероссийский научно-исследовательский институт люпина, который в 1993 году стал головным учреждением только что созданного российского селекционного центра по люпину. В содружестве с учёными разных специальностей было создано новое поколение российских сортов люпина жёлтого: Брянские 6, 17, 27, 81, Дружный 165, Жемчуг, Ипутский, Родник, включённых в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве. Для них характерно относительно стабильная урожайность семян (22-27 ц/га), зелёной массы (90-115 ц/га сухого вещества). Сбор сырого протеина с урожая семян составляет 10-12 ц/га, зелёной массы - 15-19 ц/га. Продолжительность вегетационного периода - 100-110 дней.

В арсенале селекционеров находились ультроскороспелые формы с вегетационным периодом 80-90 дней. Это присуще прежде всего формам с полностью заблокированным ветвлением, у которых вся репродуктивная сфера формируется только на главном побеге. Из-за слабой облиственности продуктивность растений этого морфотипа невелика. Но, благодаря скороспелости, такие сорта могут значительно расширить ареал возделывания люпина жёлтого. Они также могут использоваться в промежуточных посевах и в традиционных районах его производства. Наибольший интерес представляют морфотипы с детерминацией

ветвления на уровне боковых побегов II-III порядка. Это значительно увеличивает фотосинтетический аппарат, повышает продуктивность растений, предотвращает их израстание, сокращает вегетационный период. И.К. Саввичевой были созданы формы, потенциал семенной продуктивности которых превышал 35 ц/га. Сокращение вегетационного периода способствует также практикуемый ею отбор на раннее усыхание листовой поверхности и стебля, что к тому же исключает необходимость дефолиации, повышая тем самым технологичность возделывания.

Глобальная техногенная катастрофа - авария на Чернобыльской АЭС в 1986 году, поставила новые задачи перед селекцией люпина. Люпин, как и все высокобелковые растения, накапливает большое количество радиоактивных изотопов. По этой причине в радиационно-загрязнённых районах его возделывание было запрещено. Животноводство этих районов осталось без местных источников растительного белка, а исключение люпина из севооборотов лишило растениеводство лучшего предшественника для всех культур. Поэтому реабилитация люпина в этих условиях (как правило, с низкоплодородными почвами) имела стратегическое значение.

Предпринятый И.К. Саввичевой скрининг гибридного материала выявил многократные различия в масштабах аккумуляции радионуклидов разными генотипами. Её исследованиями установлена возможность производства зелёной массы люпина без ограничений на почвах с загрязнением до 25 Ки/км<sup>2</sup>. Но, самое главное, выделен ряд образцов со стабильно низким накоплением <sup>134</sup>Cs и <sup>137</sup>Cs в семенах. Особый интерес представляла группа образцов, сочетающих стабильно низкое накопление радиоизотопов в семенах и зелёной массе. Их следует рассматривать как исходный материал для создания принципиально новых сортов с генетически блокированной аккумуляцией радионуклидов.

В эти же годы М.Л. Бернацкой было доказано, что белковость люпина жёлтого - генетически детерминированный признак и что между белковостью и продуктивностью отсутствует отрицательная сопряжённость. Ею были получены высокопродуктивные формы с содержанием сырого протеина в семенах свыше 50%. Её оценкой мировой коллекции было убедитель-



тельно доказано, что по аминокислотному составу белок люпина жёлтого практически равен соевому. При этом была установлена предельно низкая (на уровне следов) концентрация ингибиторов трипсина - основного пищеварительного фермента. Именно этим определяются передовые позиции люпина жёлтого как источника растительного белка.

Значительными были успехи и других селекционеров ВНИИ люпина - М.И. Лукашевича, З.В. Шошиной и др.

Наличие столь ценного и разнообразного исходного материала предвещало реальное создание следующего поколения сортов люпина жёлтого. Но, начавшееся в конце 80-х годов широкое распространение антракноза, вызываемого грибом *Colletotrichum lupini*, надолго приостановило реализацию разработанных в то время селекционных программ.

Вредоносность этого заболевания очень высока – в годы эпифитотийного распространения антракноза гибель урожая может достигать 100%. Ситуация с антракнозом осложняется многими причинами, основные из которых следующие:

- недостаточно изучена биология возбудителя;
- не раскрыт полностью механизм патогенеза;
- не изучена физиология больного растения;
- отсутствие в мировом генофонде источников устойчивости и др.

Поэтому среди приоритетных направлений селекции люпина жёлтого на первом месте стоит нормализация взаимоотношений растения-хозяина и патогена. Именно нормализация, поскольку создание полностью иммунных сортов нереально. Эволюция патогенных микроорганизмов протекает постоянно, изменяя приспособительные реакции, а их коэффициент размножения, количество генераций в год во много раз выше, чем у культурных растений. Следовательно, речь может идти лишь о толерантности - масштабам поражения растений, не достигающим порога экономической вредоносности.

Создание толерантных сортов возможно. Разработанные А.С. Якушевой методы ранней диагностики поражаемости генотипов на стадии проростков в лабораторных условиях и создание инфекционных фонов непосредственно в поле позволяют не только оценить степень устойчивости селекционного материала, но и вы-

полнить индивидуальные отборы растений без внешних признаков поражения. Многократные, непрерывные отборы дают возможность сформировать новые сорта с высокой полевой устойчивостью к антракнозу. Именно таким способом были созданы первые толерантные сорта Пересвет, Престиж, Надёжный, Демидовский.

И.К. Саввичевой созданы образцы, поражение которых антракнозом не достигает 3-5%. Один из них (с.н. 1-00-2-9) готовится к передаче в государственное испытание.

В современных селекционных программах не следует ослаблять внимание и к устойчивости к другим фитопатогенным микроорганизмам, в том числе и из рода *Fusarium*. Так, можно констатировать, что трахеомикозное увядание, вызываемое *F. oxysporum* Sechl., преодолено селекционным путём, то в последние годы стали проявлять вредоносность на люпине жёлтом виды *F. nevale* и *F. redolens*. В целях предотвращения новых возможных вспышек фузариоза люпина жёлтого необходимо создание и интенсивное использование инфекционных фонов со всем родовым комплексом фузариума.

Следует напомнить и о напряжённых отношениях люпина с грибами рода *Phoma* spp.

Не меньшую опасность не только для жёлтого, но и для других возделываемых видов люпина представляют вирусные болезни. Поэтому на современном этапе развития селекции необходимо возвращение и интенсификация работ на вирусоустойчивость.

Пристального внимания требуют взаимоотношения люпина не только с вредной, но и с полезной микрофлорой, прежде всего с *Rhizobium lupini*, участвующим в образовании симбиотических систем. Исследованиями Н.В. Новик установлена их видо-, сорто- и штаммоспецифичность. Повышению продуктивности люпиноризобиального симбиоза будет способствовать сопряжённая селекция (и бактерий и растений). Или, как упрощённый вариант, - подбор наиболее комплементарного штамма ризобия для каждого нового сорта.

Селекция на повышение питательности продукции люпина, несмотря на традиционность направления, должна осуществляться на новом качественном уровне. В современных условиях недостаточно стремиться к высокой концентрации белка, необходимо добиваться оптимального соотношения в нём

аминокислот, прежде всего незаменимых и особенно дефицитных. Их сбалансированность не только поднимет усвояемость белка животными, но и повысит эффективность люпиносеяния в целом. Необходимо создавать гомозиготные или формировать мультилинейные сорта-популяции с низким содержанием клетчатки и антинутриновых веществ, с повышенной концентрацией жиров, жироподобных соединений, пигментов и витаминов.

В полевом кормопроизводстве широко распространены совместные посевы культур, в том числе и с люпином. Для эффективного конструирования гетерогенных агрофитоценозов необходим подбор не только комплементарных культур, но и таких же их сортов. В этой связи особое значение приобретает фитоценотическая селекция люпина - создание специфических для поликультуры сортов. Такие сорта должны соответствовать биологическим особенностям культур-компонентов и дополнять их. Необходимо учитывать и хозяйственное назначение смешанных посевов - возделываются ли они для производства травянистых кормов, или зернофуража. Поэтому специфические требования к сортам люпина для совместных посевов выражаются в различных габитусе растений, характере ветвления или его блокирования, продолжительности вегетационного периода, устойчивости к пестицидам, особенно гербицидам и т.д.

Люпин обладает фитомелиоративными свойствами и, значит, может использоваться при рекультивации техногенно загрязнённых почв и таких, естественное сложение профиля которых нарушено. В аграрном землепользовании России велики площади засоленных почв и с повышенной кислотностью. В изменении реакции их почвенного раствора также может использоваться люпин. Но и для этих целей нужны специфические сорта, которые бы в одном случае не только аккумулировали, но и утилизировали тяжёлые металлы и другие поллютанты; в другом - глубоко проникающая корневая система поднимала бы в мелиорируемый слой почвы минеральные соединения, которые бы вместе с органическими корневыми выделениями и микоризой регулировала процесс почвообразования. Это задачи эдафической селекции люпина.

Не утрачивают своего значения и традиционные направления селекции люпина жёлтого - повышение продуктивности и сокращения продолжительности вегетационного периода. По-

вышение семенной продуктивности может быть достигнуто за счёт снижения абортивности репродуктивных органов, увеличения осеменённости плодов и регулированием донорно-акцепторных отношений. Увеличению вегетативной массы будут способствовать активация морфогенеза, увеличение коэффициента ветвистости, облиственности, площади и плотности листовых пластинок. Скороспелые сорта (без снижения продуктивности) могут быть получены за счёт сокращения межфазных периодов (особенно фазы розетки, вплоть до создания безрозеточных форм), быстрого темпа роста, генетического регулирования бокового ветвления (вплоть до полного блокирования) и, уже отмечавшегося быстрого усыхания листовой поверхности и стеблей, начиная с фазы созревающего боба.

Люпин - культура разностороннего использования и в настоящем сообщении затронуты далеко не все возможные направления её селекционного улучшения. Но ещё об одном следует сказать особо.

Дальнейшей биологизации земледелия России, повышению его эффективности, и в целом повышению устойчивости региональных агроэкосистем будет способствовать создание и ускоренное внедрение не столько широкопластичных сортов, сколько адаптированных к конкретным зонам, максимально использующих их агро- и биоклиматические ресурсы. Положение о необходимости развития зональной селекции было выдвинуто и обосновано гением отечественной и мировой науки Н.И. Вавиловым ещё в 30-х годах. Теоретические основы экологической генетики и селекции, адаптивного земледелия плодотворно разрабатываются акад. А.А. Жученко. Однако экологический подход в селекции кормовых культур не получил ещё должного развития. Экологическая селекция люпина - самое современное её направление.

Организованное по инициативе Б.С. Лихачёва экологическое конкурсное испытание селекционного материала люпина в разных почвенно-климатических зонах выявило неоднозначность сортовых реакций на эколого-географические условия. Одни и те же генотипы в разных регионах обеспечивают разную урожайность. Дифференциация константных форм по продолжительности вегетационного периода, межфазных периодов, габитусу растений, их выживаемости и т.д. ещё более разительна. В связи с этим целе-

сообразна организация зональной оценки селекционного материала, начиная с ранних этапов селекционного процесса. Также будет эффективным отбор по комплексу полезных признаков константных форм и сортообразцов, выделение наиболее перспективных из них для ускоренного размножения и внедрения в сельскохозяйственное производство конкретных регионов России. Результаты экологического испытания подтверждают обоснованность и настоятельную необходимость широкого развития адаптивного подхода в селекции не только люпина, но и других культур.

Успех селекции любой культуры - и люпина не исключение - зависит от исходного материала. Возможности мировой коллекции ВИР практически исчерпаны. Генетических источников многих селектируемых признаков в мировом генофонде люпина не обнаружено. Поэтому, следуя закону Н.И. Вавилова о гомологических рядах в наследственной изменчивости, их нужно создавать. О целесообразности искусственного создания генетических источников и доноров свидетельствуют исследования по родственной культуре - гороху, выполняемые А.Н. Зеленовым и его коллективом во ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. В создании исходного материала для селекции люпина жёлтого могут быть использованы следующие методы.

Рекомбиногенез во всех его вариациях, а именно скрещивания реципрокные, многоступенчатые, насыщающие (беккроссирование), эколого-географически отдалённых форм, межвидовые (отдалённая гибридизация). В гибридных популяциях разных поколений необходим непрерывный отбор индивидуальных растений, отвечающих параметрам моделей сортов.

Спонтанный и индуцированный мутагенез. В гибридных популяциях и сортовых посевах возможно обнаружение отклоняющихся форм, не имеющими сходства с родительскими. Спонтанные мутанты могут представлять селекционный интерес как непосредственно для размножения и формирования сорта и как возможный исходный материал. Примером спонтанного мутанта люпина жёлтого может служить обнаруженная И.К. Савичевой белоцветковая форма.

Индукцированный мутагенез основан на изменениях генетического аппарата растений под воздействием физических факторов (в основном излучения) и химических веществ на сухие или набухающие семена и вегетирующие растения. Мутагенную природу имеет ряд селекционных сортов люпина бело-

го, например, Киевский мутант, Старт, Гамма и др.

Биотехнологические методы и генная инженерия. Культура *in vitro* (каллусогенез, регенерация с последующей адаптацией к полевым условиям) таит большие возможности для получения принципиально нового исходного материала. Уже в процессе пассирования в каллусах происходят генетические изменения, они могут выражаться и в различной подвижности специфических белков, выявляемой электрофорезом. Культура *in vitro* будет не только полезной, но и необходимой при отдалённой гибридизации. Очень редко гибриды между разноплоидными родительскими формами образуют жизнеспособные семена. Сохранить гибрид поможет культура незрелых зародышей (в постгамной фазе). При этом гибридное семя может либо «дозреть» или образовать каллусную ткань. Возможно получение изменённых форм и при каллусогенезе меристематических тканей.

Состав питательных сред для культуры незрелых зародышей и каллусогенеза меристематических тканей, условия пассирования, регенерации и адаптации регенерантов к почвенной среде разработаны В.И. и Д.А. Костюченко, Т.В. Яговенко во ВНИИ люпина для всех культивируемых в России видов люпина.

Большие возможности в получении принципиально нового исходного материала кроются в трансформации чужеродных генов в геном люпина (трансгенез). Первая рекомбинантная ДНК была получена в 70-х годах прошлого столетия. В настоящее время разработаны и применяются такие методы трансформации высших растений как микроинъекции ДНК, бомбардировки микрочастицами золота или тяжёлых металлов с напылениями на них растворов фрагментов ДНК, включающих намеченные к переносу гены, трансформации протопластов и агробактериальной трансформации.

Во ВНИИ люпина Д.А. Костюченко получены вирулентные для люпина штаммы *Agrobacterium tumefaciens* A 277 и A 281, несущие плазмиду pVLHL3Δ, кодирующую устойчивость к антибиотику канамицину и включающую ген запасного белка ячменя гордеина. Это свидетельствует о возможности успешной генетической трансформации клеток люпина и создания его новых форм.

Предложенные направления и методические подходы к созданию нового исходного материала, надеемся, обеспечат прогресс селекции люпина жёлтого и повысят эффективность

его возделывания.

## **ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ И ПЕСТИЦИДОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ, СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗЕЛЕННОЙ МАССЕ КОРМОВОГО ЛЮПИНА**

*Харкевич Л.П., кандидат с.-х. наук,  
Шаповалов В.Ф., доктор с.-х. наук, профессор  
Брянская ГСХА*

Современное развитие полевого кормопроизводства предусматривает увеличение производства растительного белка за счет повышения в структуре посевных площадей удельного веса бобовых. Востребованность этих культур связана главным образом с возросшими экологическими и экономическими проблемами.

Введение в структуру рациона кормов из зернобобовых растений позволяет удовлетворить биологическую потребность животных в растительном белке [2, 9]. И в этом случае бобовые культуры выступают важным биотическим фактором, дают возможность вести хозяйство сообразно природе. Использование сбалансированных кормов позволяет сэкономить до 30% корма, и выходить на многократно более высокий уровень продуктивности животных. Среди зернобобовых культур наибольшее значение имеет горох и люпин узколистный, они должны стать обязательной составной частью агроценозов системы кормопроизводства на пахотных землях [1, 2, 9, 11].

Высоким биологическим и экономическим потенциалом обладает люпин, особенно в условиях Нечерноземной зоны России. Во многих ее регионах именно люпин должен стать базовой кормовой культурой [4, 5].

Среди культивируемых в нашей стране видов кормового люпина в последние годы наибольшее распространение получил узколистный люпин. Узколистный люпин дает высокие урожаи зеленой массы (400 - 500 ц/га), превышая аналогичные показатели у многих сеяных кормовых культур. Благодаря своей скороспелости и быстрому типу развития узколистный люпин удастся выращивать не только в основных посевах, но и в проме-

жуточных, благодаря чему он может служить источником поступления зеленых кормов в летнее время в течение длительного периода [10].

Для создания нормальных условий пищеварения содержание минеральных веществ в корме должно быть равным примерно 8% [8]. При этом потребность животных в фосфоре составляет 0,25-0,57%, в калии – не более 3%, в кальции 0,5-1,1%, магнии не менее 0,2% от сухого вещества корма [6].

Исследованиями, проведенными на Новозыбковской опытной станции в условиях дерново-подзолистой песчаной почвы установлено, что последствие органического удобрения на второй культуре севооборота было невысоким во все годы проведения исследований. Более высокий уровень урожайности зеленой массы кормового люпина и статистические достоверные прибавки урожая получены от применения органоминерального удобрения, при этом прибавка урожая зеленой массы по сравнению с контролем составила в среднем 37 ц/га, то есть она по сравнению с предыдущим вариантом увеличилась в три раза, что объясняется эффектом взаимодействия органического и минерального удобрения. Применение фосфорно-калийного удобрения в повышенной дозе ( $P_{60}K_{120}$ ) способствовало увеличению урожайности зеленой массы кормового люпина во все годы исследований, при этом получены достоверные прибавки по сравнению с вариантом со средней дозой фосфорно-калийного удобрения ( $P_{40}K_{80}$ ).

Содержание сырой золы в зеленой массе кормового люпина в среднем за годы исследований по вариантам опыта имело незначительное различие и варьировало в пределах 8,12 (контроль) -9,56% ( $P_{60}K_{120}$  + пестициды). Органическое и органоминеральное удобрение повышало содержание сырой золы в корме. Последовательно возрастающие дозы фосфорно-калийного удобрения также способствовали увеличению содержания сырой земли с 8,36 до 9,02%. Отмечена тенденция повышения сырой золы в зеленой массе люпина под влиянием комплексного применения средств химизации (вар. 8, 10). Наиболее высокое содержание золы отмечено в варианте  $P_{60}K_{120}$  + пестициды - 9,56%.



Среди зольных элементов в зеленой массе люпина большая часть представлена калием (1,73-1,90%), вегетативная масса кормового люпина богата кальцием (0,73-0,95%), затем идет магний (0,46-0,55) и фосфор (0,33-0,38%). Содержание зольных элементов соответствует гигиеническим нормативам [7].

Содержание калия зависело от дозы калийного удобрения в составе РК - удобрения. Удобрения в целом увеличивали содержание калия в зеленой массе кормового люпина, и оно было близким к оптимальной норме для животных (2%), действие пестицидов на фоне применяемых систем удобрения проявилось в слабой степени, что следует объяснять ростовым разбавлением при более высоких урожаях зеленой массы кормового люпина в этих вариантах. Содержание фосфора в зеленой массе также соответствовало нормативу и несколько увеличивалось по вариантам опыта, а по содержанию кальция отмечена тенденция к снижению его содержания под действием применяемых средств химизации, но содержание его в корме остается чуть выше оптимального уровня (0,5-0,7%). Что касается содержания магния, то в корме под влиянием средств химизации отмечена тенденция к снижению по сравнению с исходным (контроль), однако в целом содержание магния в корме было оптимальным.

Важное место в балансе минеральных веществ принадлежит соотношению калия к сумме кальция и магния, а также кальция к фосфору и кальция к магнию.

Неблагоприятное соотношение этих элементов приводит к тому, что избыток одного из них препятствует усвоению другого. Соотношение калия к сумме кальция и магния считается оптимальным при значении 1,4 :1-2,4:1, соотношение кальция к фосфору при значении 2:1-3,1 [3, 7].

Нашими исследованиями установлено, что соотношение калия к сумме кальция плюс магний в зеленой массе люпина находилось в пределах 1,15-1,59:1. То есть оно не выходило за пределы оптимальных значений. Под влиянием изучаемых в опыте средств химизации отличалось некоторое увеличение соотношение  $K : (Ca+Mg)$ .

Соотношение кальция к фосфору в зеленой массе люпина было благоприятным для животных. Следует отметить, что удобрения как органические в последствии, так и минераль-

ные в целом снижали этот показатель, наибольшее снижение отмечалось в варианте с повышенной дозой удобрения ( $P_{60}K_{120}$ ), как при отдельном внесении, так и в комплексе с пестицидами.

Соотношение кальция к магнию в зеленой массе кормового люпина было в пределах оптимального значения и существенного различия по вариантам опыта не отмечено. Поэтому очень трудно выделить действия различных доз удобрений на этот показатель.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Беляева, Ж.А. Продуктивный и адаптивный потенциал однолетних видов люпина и эффективность возделывания: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Беляева Ж.А. Брянская ГСХА. – Брянск. – 2005. – 21 с.

2. Емельянов, А.В. Люпин узколистный и яровой рапс в полевом кормопроизводстве на сырых лесных почвах юго-запада Нечерноземной зоны Российской Федерации: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. /А.В. Емельянов, Брянская ГСХА. – Брянск, 2004. – 20 с.

3. Каллимулина, Х.К. Влияние азотных удобрений и орошения на химический состав злаковой пастбищной травы / Каллимулина Х.К. Моругина Н.И. Третьякова М.П. Чуйков В.А. // Химический состав кормов по зонам СССР: Сб. научн. ст. / Москва, Колос. – 1974. –С.141-145.

4. Кононов, А.С. Люпин: технология возделывания в России. / А.С. Кононов. – Брянск. 2003. – 212 с.

5. Лихачев Б.С. Селекция люпина: направление, результаты перспективы. / Лихачев Б.С., Савичева И.К., Агеева П.А., Луканевич М.и., Бернацкая М.Л. // Состояние и перспективы выращивания люпина в Северо-западной зоне Российской Федерации. – Великие Луки. – 1996. – С.28-36.

6. Макарецв, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарецв. – Калуга: ГУП «Облиздат, 1999. –646 с.

7. Методические указания по оценке качества и питательности кормов. – М. ЦИНАО. 2002. – 76 с.

8. Митянин, И.О. Эколого-агрономическая эффективность использования бобово-злаковой травосмеси в целях консервации земель: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04., 03.00.16. / И.О. Митянин, Брянская ГСХА. – Брянск. 2008. – 20 с.

9. Новик, Н.В. Сортовые реакции люпина желтого и узколистного на предпосевную инокуляцию семян штаммами *Rhizobium Lurini*: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. / Н.В. Новик, Брянская ГСХА. – Брянск. – 2005. – 18 с.

10. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных. – Брянск. 2009. – 80 с.

11. Такунов, И.П. Безгербицидная ресурсосберегающая технология возделывания люпина и злаковых культур в смешанных посевах / Такунов И.П. Слесарева Т.Н. // Научно-практические рекомендации. – Брянск. «Читай город». – 2007. – 60 с.

## **ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО**

*Харкевич Л.П., кандидат с.-х. наук,  
Шаповалов В.Ф., доктор с.-х. наук, профессор  
Брянская ГСХА*

В полевом опыте на дерново-подзолистой песчаной почве изучено влияние комплексного применения различных систем удобрения и химических средств защиты растений на урожай и качество зеленой массы люпина узколистного.

На контрольном варианте в среднем за 16 лет урожайность зеленой массы составила 104 ц/га. Органические удобрения в последствии оказали положительное влияние на формирование урожая зеленой массы люпина, но оно было невысоким во все годы проведения исследований. В среднем за 4 ротации прибавка от последствия навоза составила 11 ц/га зеленой массы кормового люпина.

Более высокий уровень урожайности зеленой массы кормового люпина получен от применения органоминерального удобрения. Прибавка по сравнению с контрольным вариантом составила 20 ц/га, что в 2 раза выше, чем только от последствия навоза. Это объясняется эффектом взаимодействия органического и минерального удобрения.

С возрастанием доз фосфорно-калийного удобрения последовательно увеличивалась и урожайность зеленой массы кормового люпина.

Внесение фосфорно-калийного удобрения в дозе  $P_{20}K_{40}$  давало достоверную прибавку урожая зеленой массы по отношению к контролю но практически не приводило к росту урожайности по сравнению с органоминеральным удобрением.

Увеличение дозы фосфорно-калийного удобрения в два раза ( $P_{40}K_{80}$ ) повышало урожайность зеленой массы. Внесение повышенной дозы ( $P_{60}K_{120}$ ) способствовало дальнейшему увеличению урожайности зеленой массы люпина.

Применяемые средства защиты растений оказали положительное влияние на рост и развитие люпина, что в конечном итоге сказалось на увеличении урожайности зеленой массы.

Достоверные прибавки урожая зеленой массы кормового люпина от применения пестицидов в среднем за 16 лет получены на вариантах с последствием органоминерального удобрения (28 ц/га) и с оптимальной дозой минеральных удобрений ( $P_{40}K_{80}$ ) – 21 ц/га. В варианте  $P_{60}K_{120}$  + пестициды прибавка близка к достоверной – 19 ц/га.

Таким образом, влияние органического удобрения в последствии на урожайность зеленой массы кормового люпина оказалось слабее прямого действия минеральных удобрений. Минеральные удобрения, как при их отдельном внесении, так и в

сочетании с навозом и пестицидами оказывали более значительное влияние на урожайность зеленой массы кормового люпина.

Наименьшее содержание сырого белка, белкового, небелкового азота, а также переваримого белка во все годы проведения опытов отмечено в контрольном варианте. Существенное повышение этих показателей во все годы было получено по органической и органо-минеральной системе удобрения. Последовательно возрастающие дозы РК-удобрения также повышали в зеленой массе кормового люпина содержание сырого и переваримого белка, белкового и небелкового азота.

Удобрения, как при отдельном внесении, так и в комплексе с химическими средствами защиты растений оказали определенное влияние на содержание сырой клетчатки, сырого жира и БЭВ в зеленой массе кормового люпина (табл. 1).

Следует также отметить и влияние погодных условий на эти показатели, которое в большей мере проявилось на содержании сырой клетчатки и сырого жира и в меньшей степени на содержание безазотистых экстрактивных веществ в зеленой массе кормового люпина.

Таблица 1 - Урожай и некоторые показатели качества зеленой массы кормового люпина в зависимости от применения средств химизации (среднее за 1993 – 2008 гг.)

Вариант		Урожай, ц/га	Сырой белок, %	Сырая клет- чатка, %	Сырой жир, %	БЭВ. %
1	Контроль	104	17,1	21,4	1,73	41,44
2	Последствие навоза 80 т/га на 2-й культуре	115	17,8	22,4	1,92	42,17
3	Последствие навоза 40 т/га на 2-й культуре + P <sub>20</sub> K <sub>40</sub>	124	17,7	21,9	1,94	44,21
4	P <sub>20</sub> K <sub>40</sub>	128	17,7	21,3	1,91	43,15
5	P <sub>40</sub> K <sub>80</sub>	137	18,2	21,7	1,98	39,67
6	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	155	18,4	22,7	2,06	40,71
7	Последствие навоза 40 т/га на 2-й	152	18,4	21,8	2,03	41,88

	культуре + P <sub>20</sub> K <sub>40</sub> + пестициды					
8	P <sub>20</sub> K <sub>40</sub> + пестициды	138	17,6	21,8	1,93	39,81
9	P <sub>40</sub> K <sub>80</sub> + пестициды	158	17,9	21,9	2,10	40,24
10	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub> + пестициды	174	18,3	22,5	2,21	41,23
	НСР <sub>05</sub>	21	0,9	1,0	0,12	1,8

## **ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ПРИЕМОВ КОРЕННОГО УЛУЧШЕНИЯ НА УРОЖАЙ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И НАКОПЛЕНИЕ В НЕЙ <sup>137</sup>Cs**

*Харкевич Л.П., кандидат с.-х. наук, Анишина Ю.А.,  
Прищеп Д.Н., Белоус И.М., аспиранты  
Брянская ГСХА*

Основные массивы природных кормовых угодий в Нечерноземье нуждаются в улучшении, в том числе в создании нового сеяного травостоя. Успех залужения, высокая продуктивность осваиваемого угодья во многом определяется полноценной заправкой почв органическими и минеральными удобрениями, а кислых - внесением извести. Система удобрения при коренном улучшении предназначена не только для создания благоприятных условий развития растений в начальный период их жизни, но направлена в целом на глубокое преобразование биохимических процессов в почве, повышение ее эффективного плодородия.

В результате аварии на Чернобыльской АЭС значительная часть юго-запада России была загрязнена долгоживущими радионуклидами. Поэтому для обеспечения производства чистых кормов и на их основе нормативно чистой животноводческой продукции необходима разработка технологии коренного улучшения лугов и пастбищ. Плотность загрязнения естественных кормовых угодий является определяющим фактором перехода радионуклидов в молоко и мясо. Проведение специальных агротехнических, агрохимических и мелиоративных мероприятий на радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных угодьях позволяет снизить поступление радиоцезия в продукцию растениеводства в несколько раз (Алексахин и др., 1977, 1991).

Создание технологий поверхностного и коренного

улучшения естественных радиоактивно загрязненных кормовых угодий обуславливает необходимость изучения влияния систем обработки почвы, систем удобрений и разных видов травосмесей на урожайность луговых трав, качество кормов и их загрязненность радионуклидами.

Исследования проводились в стационарном опыте, заложенном в пойме реки Ипуть Новозыбковского района Брянской области на пойменной дерново-оглеенной песчаной почве. Агрохимические показатели плодородия почвы следующие: гумус – 3 – 4%,  $pH_{КС1}$  – 4,4 – 5,4, содержание  $P_2O_5$  (по Кирсанову) – 9 мг на 100 г почвы, обменного калия (по Кирсанову) 6 мг на 100 г почвы. Плотность загрязнения почвы  $^{137}Cs$  составляет 33 – 42 Ки/км<sup>2</sup> (1221 – 1554 кБк/м<sup>2</sup>). Схема опыта двухфакторная: первый фактор система обработки почвы, второй – система минеральных удобрений представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние минеральных удобрений и двухъярусной вспашки на урожайность зеленой массы многолетних трав в сумме за два укоса, ц/га (среднее за 1995 - 2007 гг.)

Вариант	Естественный травостой			Сеяная злаковая травосмесь			
	урожайность	прибавка,		урожайность	2-х ярусная вспашка		
		к контролю	от азота		прибавка, ц/га		
					к контролю	от азота	к ест. фону
Контроль	76	-	-	102	-	-	26
$P_{90}K_{120}$	183	107	-	214	112	-	31
$N_{120}P_{90}K_{120}$	425	349	242	530	428	316	105
$N_{120}P_{90}K_{180}$	376	300	-	457	355	-	81
$N_{120}P_{90}K_{240}$	363	287	-	374	272	-	11
$P_{120}K_{180}$	207	131	-	253	151	-	46
$N_{180}P_{120}K_{180}$	456	380	249	532	430	279	76
$N_{180}P_{120}K_{270}$	407	331	-	510	408	-	103
$N_{120}P_{90}K_{360}$	420	344	-	501	399	-	81

$НСП_{05}$ , общая (ц/га) – 28

$НСП_{05}$ , фон (ц/га) - 10

На контрольном варианте естественного травостоя урожайность зеленой массы в среднем получена невысокая. Использование приемов коренного улучшения повышало этот показатель на 43% по фону обычной вспашки и на 34% по фону 2-х ярусной вспашки.

Применение фосфорно-калийных удобрений в дозе P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> способствовало повышению урожайности зеленой массы на естественном травостое до 183 ц/га (в 2,4 раза), по фону двухъярусной вспашки - до 214 ц/га (в 2 раза).

Высокая эффективность фосфорно-калийных удобрений на обоих фонах объясняется низким содержанием подвижных форм фосфора и обменного калия.

Увеличение доз фосфорно-калийных удобрений до P<sub>120</sub>K<sub>180</sub> повысило урожайность зеленой массы на естественном травостое в 2,7 раза по отношению к контролю, по фону обычной вспашки - в 2,2 раза, по фону двухъярусной - в 2,5 раза.

Дополнение фосфорно-калийных удобрений азотом в дозе 120 кг/га способствовало повышению урожайности зеленой массы на естественном травостое до 425 (в 5,6 раз по отношению к контролю), по фону двухъярусной вспашки - до 530 ц/га (в 5,2 раз).

Увеличение дозы азота до 180 кг/га на фоне повышенных доз фосфорно-калийных удобрений обеспечивало рост урожайности зеленой массы по отношению к фону P<sub>120</sub>K<sub>180</sub>.

Повышенные дозы калийных удобрений как на фоне N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>, так и на фоне N<sub>180</sub>P<sub>120</sub> были неэффективны. Наблюдалась тенденция к снижению урожайности.

Содержание <sup>137</sup>Cs в зеленой массе трав на контрольном, неудобренном варианте естественного травостоя составило 1283 Бк/кг и по фону двухъярусной вспашки - 562 Бк/кг (табл. 2).

Проведение двухъярусной вспашки и замена естественного травостоя на сеяный понижали содержание <sup>137</sup>Cs в зеленой массе в 2,3 раза.



Внесение фосфорно-калийных удобрений в дозе P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> значительно снизило содержание <sup>137</sup>Cs в зеленой массе трав (в 4,4 - 5,8 раза) на всех изучаемых фонах, при этом эффективность удобрений возрастала по фонам обработки почвы.

Содержание <sup>137</sup>Cs в зеленой массе трав на контрольном, неудобренном варианте естественного травостоя составило 1283 Бк/кг и по фону двухъярусной вспашки – 562 Бк/кг (табл. 2).

Таблица 2 - Влияние минеральных удобрений и двухъярусной вспашки на содержание <sup>137</sup>Cs в зеленой массе трав, Бк/кг (среднемноголетнее)

Вариант	Естественный травостой		Сеяный злаковый травостой		
			2-х ярусная вспашка		
	содержание	Ксн	содержание	Ксн	Ксн к абс. контролю
Контроль	1283	-	562	-	2,3
P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	220	5,8	129	4,4	9,9
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	386	3,3	193	2,9	6,6
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	196	6,5	96	5,8	13,4
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>240</sub>	148	8,7	72	7,8	17,8
P <sub>120</sub> K <sub>180</sub>	201	6,4	89	6,3	14,4
N <sub>180</sub> P <sub>120</sub> K <sub>180</sub>	272	4,7	148	3,8	8,7
N <sub>180</sub> P <sub>120</sub> K <sub>270</sub>	116	11,1	67	8,4	19,1
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>360</sub>	98	13,1	48	11,7	26,7

Примечание: ВП – 13.5.13/09 -00 для зеленых кормов - 100 Бк/кг

Проведение двухъярусной вспашки и замена естественного травостоя на сеяный снизили содержание <sup>137</sup>Cs в зеленой массе в 2,3 раза.

Внесение фосфорно-калийных удобрений в дозе P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> значительно снизило содержание <sup>137</sup>Cs в зеленой массе трав (в

4,4-5,8 раза) на всех изучаемых фонах, при этом эффективность удобрений возрастала по фонам обработки почвы.

Азот в дозе 120 кг/га повышал содержание  $^{137}\text{Cs}$  в зеленой массе трав независимо от способа обработки почвы. На всех фонах продукция не соответствовала нормативам.

Увеличение дозы калия до 180 кг/га ( $\text{N} : \text{K} = 1 : 1,5$ ) заметно снижало накопление  $^{137}\text{Cs}$  в продукции. Соотношение  $\text{N} : \text{K} = 1 : 2$  (доза калия 240 кг/га) было менее эффективным. В вариантах  $\text{N}_{120}\text{P}_{90}\text{K}_{180}$  и  $\text{N}_{120}\text{P}_{90}\text{K}_{240}$  на фоне 2-х ярусной вспашки зеленая масса была пригодна к скармливанию.

Повышенные дозы минеральных удобрений способствовали дальнейшему снижению накопления  $^{137}\text{Cs}$  в зеленой массе многолетних трав.

Таким образом, внесение фосфорно-калийных удобрений способствовало росту урожайности зеленой массы трав на обоих фонах. Повышение доз с  $\text{P}_{90}\text{K}_{120}$  до  $\text{P}_{120}\text{K}_{180}$  обеспечивало устойчивую тенденцию роста урожайности зеленой массы трав.

Наибольшее влияние на формирование урожайности зеленой массы многолетних трав обеспечивал азот.

Повышение дозы калия до 180 кг/га на фоне  $\text{N}_{120}$  снижало урожайность зеленой массы. Дальнейшее увеличение доз калия по влиянию на продуктивность многолетних трав было также неэффективным.

Проведение двухъярусной вспашки способствовало росту урожайности на контрольном неудобренном варианте, а также повышало эффективность минеральных удобрений.

Получение нормативно чистой от  $^{137}\text{Cs}$  зеленой массы возможно при внесении азота и калия в соотношении  $\text{N} : \text{K} = 1 : 1,5$ .

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алексахин, Р.М. Сельскохозяйственная радиоэкология. – М.: Экология, 1991. - 398 с.
2. Алексахин, Р.М. Агрехимия цезия-137 и его накопление сельскохозяйственными растениями. // Агрехимия. -1977. - № 2. – С. 129 – 142.

## **ОЦЕНКА СОРТОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО ПО ПАРАМЕТРАМ ПРОДУКТИВНОСТИ И АДАПТИВНОСТИ**

*Кундик Т.М., кандидат с.-х. наук, доцент  
Брянская ГСХА*

Дальнейшее развития люпиносеяния в России и повышение его эффективности будут способствовать созданию и внедрению не только широкопластичных сортов, но и адаптированных к конкретным зонам, максимально использующих их агроклиматические ресурсы.

Сорт - основа любой растениеводческой продукции. Он предопределяет основные требования к технологии возделывания, качество получаемой продукции, ее энергоэкономичность (Жученко, 1980). Сорты, внесенные в Государственный реестр селекционных достижений, являются основой устойчивых урожаев.

В благоприятных условиях преимущество может быть отдано сортам с высокой потенциальной продуктивностью, тогда как в неблагоприятных и экстремальных условиях года продуктивность должна сочетаться с высокой экологической пластичностью.

Цель: изучение продуктивного потенциала, стабильности и экологической пластичности сортов узколистного люпина в условиях Брянской области.

Задачи: дать сравнительную оценку сортов узколистного люпина по параметрам стабильности и пластичности. Объектами исследования являлись сорта Брянский 123, Брянский Л-3, Кристалл, Снежеть, Ладный, Дикаф 14, Надежда и Сидерат 38.

Исследования проводились в течение 2008-2010 гг. на опытном поле кафедры биологии, кормопроизводства, селекции и

семеноводства. Брянской ГСХА. Почва опытного участка серая - лесная, содержание гумуса 3,1%. Предшественник – кормовое сорго. Годы по водно-температурному режиму существенно дифференцированы. Объектами исследования явились сорта узколистного люпина, выведенного в НИИ люпина - Брянский 123, Брянский Л-3, Кристалл, Снежить, Надежда и Сидерат 38.

Методика проведения исследований. При анализе продуктивного и адаптивного потенциала сортов люпина узколистного по варьированию их урожайности используем понятие «среднесортной урожайности года» по методике Л.А. Животкова, З.А. Морозовой, Л.И. Секутаевой, 1994. Определяют ее путем суммирования урожайности отдельных сортов с последующим делением показателя на общее их число. Полученная величина является показателем нормы реакции определенной совокупности сортов на факторы внешней среды в каждом конкретном году. Реакцию на них каждого из испытываемых сортов люпина узколистного можно определить при сравнении его конкретной урожайности со среднесортной, выразив в процентах.

Результаты исследований. В результате исследований главным критерием ценности нового сорта является его высокая и стабильная по годам урожайность. Наиболее продуктивными были сорта Брянский 123, Снежить, Надежда и Сидерат 38 на протяжении 3-х летнего сортоиспытания (табл. 1).

Таблица 1 - Урожайность семян люпина узколистного и его доля по отношению к среднесортной урожайности года (2008-2010 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га			Доля урожайности люпина узколистного относительно среднесортной урожайности, %		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Брянский 123	2.6	2.3	3.2	108.3	104.5	114.3
Брянский Л-3	2.3	1.6	2.9	95.8	72.7	103.6
Кристалл	2.3	1.2	3.1	95.8	54.5	110.7
Снежить	2.6	2.9	3.3	108.9	131.8	117.9
Ладный	2.1	1.9	2.2	81.5	86.4	78.6

Дикаф 14	2.2	1.6	1.7	91.7	72.7	60.7
Надежда	2.5	3.2	2.9	104.2	145.6	103.6
Сидерат 38	2.5	2.7	3.3	104.2	128.7	117.9
Средняя урожайность всех сортов	2.4	2.2	2.8	100	100	100
НСР <sub>0,05</sub> т/га	0.52	0.65	0.73			

Доля урожайности люпина узколистного относительно среднесортовой урожайности составляла больше 100 % сорта Брянский 123, Снежить, Надежда и Сидерат 38.

Урожайность семян сортов Кристалл, Дикаф 14, Брянский Л-3 была не стабильна по годам, о чем свидетельствует данная табл. 1. Доля урожайности этих сортов оставляет меньше 100 %.

Данные урожайности зеленой массы сортов люпина узколистного представлены в таблице 2.

В группу высокопродуктивных и стабильных по годам исследования урожайности на зеленую массу вошли сорта Брянский 123, Брянский Л-3, Снежить и Сидерат 38, их доля урожайности относительно среднесортовой урожайности составила больше 100 %. Сорта Кристалл, Ладный, Дикаф 14, Надежда являлись менее продуктивными и стабильными, так как их доля урожайности относительно среднесортовой урожайности составляет менее 100%.

Таблица 2 - Урожайность зеленой массы люпина узколистного и ее доля по отношению к среднесортовой урожайности

Сорт	Урожайность зеленой массы, т/га			Доля урожайности зеленой массы относительно среднесортовой урожайности, %		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Брянский 123	72.1	33.2	57.4	136.0	105.7	158.1
Брянский Л-3	63.3	34.4	43.2	119.4	109.6	119.0
Кристалл	48.2	23.2	32.6	90.9	73.8	89.8
Снежить	53.6	35.4	36.7	101.1	112.7	101.1
Ладный	40.2	27.1	31.2	75.8	86.3	85.9

Дикаф 14	42.1	28.2	25.1	79.4	89.8	69.1
Надежда	57.4	30.2	27.4	108.3	94.2	75.5
Сидерат	54.8	39.1	36.4	102.3	124.5	100.3
Средняя урожайность всех сортов	53.0	31.4	36.3	100	100	100
НСР <sub>0,05</sub> т/га	2.3	1.5	1.1			

Анализ полученных данных позволяет заключить, что в группу высокопродуктивных сортов люпина узколистного по урожайности семян вошли сорта: Брянский 123, Снежень, Надежда, Сидерат 38. По урожайности зеленой массы выделились сорта - Брянский 123, Брянский Л-3, Снежень, Надежда и Сидерат 38.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Жученко, А.А. Экологическая генетика культурных растений. – Кишинев: Штиница, 1980.
2. Животков, Л.А. Селекция и семеноводство. – 1994. - №2.

## СОРТОИЗУЧЕНИЕ САЛАТА ПРИ СЕЛЕКЦИИ НА РАДИОУСТОЙЧИВОСТЬ

*Сычев С.М., доктор с.-х. наук,  
Сычева И.В., кандидат с.-х. наук, доценты  
Брянская ГСХА*

Изменчивость, наиболее общая характеристика для живых объектов и представляет особый интерес для селекционера, семеновода, агронома (Эдельштейн, 1962) При селекции на адаптивность наличие изменчивости – основа для определения стабильности, адаптивности исходного материала по селективируемому признаку.

Только наличие сортовой реакции на среду позволяет рассчитать параметры этих признаков.

Целью исследований является изучение различных сортов салата в одинаковых условиях и в различных географических пунктах, что даёт возможность судить о генотипических различиях, об экологической изменчивости и информативности различных фонов при селекции.

Для оценки изменчивости используются различные генетические параметры, например такие как, коэффициенты вариации ( $C_v$ ), лимиты, коэффициент агрономической стабильности ( $A_s$ ), параметр  $Sg_i$  - относительная стабильность генотипа.

Испытание проводилось в 2003-2005 годах двенадцати сортообразцов салата в трёх пунктах (Москва, Брянск, Гомель). Они подобраны по различию морфологических признаков, биологических особенностей, которые получены из лабораторий ВНИИССОК, а также из коллекции ГНЦ ВИР. Сорта и сортообразцы изучали в открытом грунте на естественном фоне. Условия вегетации, в основном соответствовали биологическим требованиям салата, но различались по годам. Анализ образцов осуществляли в лаборатории физиологии и биохимии ВНИИССОК, а также в лаборатории радиометрического контроля Брянской ГСХА. Оценка достоверности полученных результатов проводилась методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову.

В ходе исследований получены следующие результаты. Нами выявлено значительное сортовое разнообразие салата по уровню содержания  $^{137}\text{Cs}$  в продукции. В Гомельской области, например, у одного образца (Селекционный образец) уровень его превысил ПДК (182,8 Бк/кг). Больше (исключая Селекционный образец) по сравнению с другими, накапливали радионуклиды сорта Фестивальный, Азарт, Московский парниковый, Подмосковье. Сорт Изумрудный выделился как наименьший накопитель  $^{137}\text{Cs}$ . Остальные образцы занимали промежуточное положение. В пунктах Брянск и Москва, данные по устойчивости сортов к накоплению радионуклидов не соответствовали данным, полученным в Гомеле. По результатам опыта были выделены образцы для дальнейшего изучения: Селекционный образец (наибольший) и сорт Изумрудный (наименьший накопитель радио-

нуклидов), а также сорта Новогодний, Балет, Берлинский жёлтый, Larand, отличающиеся различной реакцией на среду испытания и по морфологическим признакам.

Эколого-географическая изменчивость уровня содержания  $^{137}\text{Cs}$  в продукции салата характеризуется по результатам изучения взаимодействия "сорт - пункт испытания". Нами впервые выявлена эколого-географическая изменчивость салата по накоплению радионуклидов. Различия по уровню накопления  $^{137}\text{Cs}$  между сортами составили в Московской области - 103 раза, в Брянской области - 5 раз, в Гомельской области - 22,5 раза. Различия достоверны между уровнем содержания  $^{137}\text{Cs}$  в продукции салата в Гомельской области и в пунктах Брянск, Москва, а различия между пунктами Брянск и Москва находятся в пределах ошибки опыта. Сезонная (по годам испытаний) изменчивость количества  $^{137}\text{Cs}$ , содержащегося в продукции салата, выражена во всех пунктах испытания. Амплитуда колебаний его составляет максимально 305,9 % в пункте Москва, 207,2 % в пункте Брянск и 204,6 % в пункте Гомель. Таким образом, при испытании салата в географических пунктах, выбранных нами для проведения экспериментов, проявляется значительная эколого-географическая и сезонная изменчивость уровня накопления  $^{137}\text{Cs}$  в продукции салата.

Наличие эколого-географической изменчивости позволяет рассчитывать на эффективность использования изучаемых сред для использования при селекции на минимальное накопление салатом радионуклидов, для оценки стабильности по этому признаку. Результаты эколого-географического изучения дали нам основание для продолжения анализа данных испытания, проведения их компьютерной обработки, расчёта параметров среды и комплексной оценки изученных сред как фона для отбора при селекции салата на устойчивость к накоплению  $^{137}\text{Cs}$ .

Одной из главнейших проблем современной сельскохозяйственной науки является разработка концепции выбора селекционных фонов. Задача при выборе селекционного фона состоит в определении оптимальных сред для каждого этапа селекции. Первым этапом селекции является коллекционное изучение. При этом используется эффект дестабилизации до полного раскрытия реакции генотипов на среды. Необходимо при



этом использовать среды, которые обладают наибольшей  $S_{ek}$  (относительная дифференцирующая способность среды).

При коллекционном изучении важно, кроме того, выделить генотипы, обладающие наивысшим уровнем потенциала по селективируемому признаку. Это возможно в условиях продуктивной среды (высокое значение параметра  $d_k$ ).

Во ВНИИССОК разработана система методов для оценки и отбора на стабильное содержание химических элементов в продукции салата, шпината, томата, редьки. В эту систему входит широкое экологическое испытание в условиях естественно-го загрязнения тяжёлыми металлами для выявления форм, контрастно различающихся по селективируемому признаку.

Оценка природных сред как фонов для отбора овощных культур, в том числе салата, на стабильный уровень накопления радионуклидов, является весьма актуальным вопросом, так как генотип - средовые отношения растений по этому признаку, как показывают исследования видоспецифичны, а по салату к настоящему времени они не установлены. Только при наличии информации о характеристике среды пункта селекции и пунктов возможного экологического испытания возможна оптимизация способа выбора селекционного фона на всех этапах селекции.

По результатам испытания шести сортов салата в 9 природных средах (три сезона - в Гомеле, три сезона - в Брянске, три сезона - в Москве) нами рассчитаны коэффициенты межсортовой и экологической вариации. Выявлено, что зоны в разной степени индуцируют проявление межсортовой изменчивости селективируемого признака. Дважды за три года испытания она была максимально выражена в пункте Гомель. Минимальное проявление межсортовой изменчивости дважды за три года отмечено в пункте Москва. Серия испытаний салата в различных природных средах позволила дать комплексную оценку среды пунктов испытания по основным параметрам: продуктивность ( $d_k$ ), относительная дифференцирующая способность ( $S_{ek}$ ), типичность ( $t_k$ ).

Из трёх пунктов испытания один (Гомель) резко отличается от других максимальными значениями параметра продуктивности.

Параметр  $d_k$  характеризуется значительной экологической изменчивостью, наиболее выраженной в Гомельской обла-

сти, где амплитуда между минимальным и максимальным его значением составляет 490 % (12,4-3,9). В Брянской области продуктивность среды стабильнее. Анализ показателей проявления дифференцирующей способности среды (по параметру  $S_{ек}$ ) показывает, что наибольшей дестабилизирующий эффект проявляется в Гомельской области.

Фон среды этого пункта стабильно анализирующий, причём уровень параметра  $S_{ек}$  значительно превышал 30 % во все годы испытания, однако амплитуда параметра  $S_{ек}$  по годам составила 204%. В Брянской области также наблюдали изменения параметра  $S_{ек}$  по годам (амплитуда 207 %). Он колеблется, в основном, на уровне стабилизирующего воздействия на генотипы. Только в один год из трёх экологический фон являлся слабо анализирующим. Такие условия более подходят для размножения перспективных образцов, кандидатов в сорта, так как позволяют поддерживать выравненность популяций по селективируемому признаку.

Наибольшие различия по степени дифференциации образцов следует ожидать в Московской области, где фон меняется от нивелирующего (2003 г.) до анализирующего (2004г.). Амплитуда между минимальным и максимальным значением параметра  $S_{ек}$  составляет при этом 306 %.

Когда ведётся селекция для определённой зоны, необходимо включение её в сеть испытания. Однако, оценивая результаты испытания, следует знать уровень дифференцирующей способности конкретной среды испытания.

На фоне стабилизирующего или нивелирующего воздействия среды на растения, ценные генотипы не могут быть выявлены. Поэтому в пунктах "Брянск" и "Москва" необходим ежегодный контроль за параметром  $S_{ек}$  по селективируемому признаку и корректировка планируемого срока испытания в случае отсутствия условий среды, обеспечивающих репрезентативность оценки.

Значительно изменяется в пространстве (пункты) и времени (годы испытания) параметр типичности среды ( $t_k$ ). Наиболее высокие значения его отмечены в Гомельской области, но только в два года из трёх лет испытания. В 2004 году типичность среды в пункте "Гомель" была минимальной в опыте. В тот же год в Московской области этот показатель достиг макси-

мального значения при очень низком уровне значения данного показателя в другие годы. Это объясняется тем, что в Гомельской области в этом году наблюдался недостаток влаги, в то время как в Московской области этот показатель превышал среднемноголетние. В пункте "Брянск" изменения типичности среды по годам адекватны наблюдавшимся в пункте "Москва": два года низкий уровень и один год - средний. Однако, наибольший уровень типичности среды в отличие от Московской, в Брянской области отмечен не 2004 г., а в 2005 году, когда наблюдалось наибольшее количество осадков за три года изучения. Такая изменчивость параметра типичности определяет необходимость включения в сеть испытания на последних этапах селекции всех изученных сред.

Поскольку в Гомельской области только в 66 % случаев гарантируется формирование условий, обеспечивающих типичность среды, репрезентативность оценки могут обеспечить результаты параллельного испытания в других пунктах

Анализ, проведенный нами, показал, что между параметрами продуктивности ( $d_k$ ) и дифференцирующей способностью ( $S_{ek}$ ) наблюдается несущественная связь ( $C_r=0,02$ ). Между другими параметрами зависимость прямая средняя ( $C_r$  в пределах 0,3-0,7).

По результатам комплексной оценки среды наиболее информативным фоном для отбора при селекции салата на устойчивость к накоплению радионуклидов являются условия Гомельской области, где формируется высокопродуктивная, высокотипичная среда и экологический фон - анализирующий. Поскольку высокопродуктивная среда не всегда обеспечивает максимальное проявление изменчивости при сравнительно высокой типичности отобранных сред, необходимо включать в сеть испытания и другие пункты. В нашем эксперименте это кроме пункта Москва (место селекции) - пункт Брянск.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кильчевский, А. В. Генотип и среда в селекции растений / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева // Минск: Наука и техника, 1989. - 191 с.

2. Шевелуха, В.С. Характеристика генофонда с.-х. культур по накоплению радиоцезия и задачи селекции в загрязненной зоне Чернобыльской АЭС / В.С. Шевелуха // Методические рекомендации Моск. отд. ВИРа. - М., 1995. - 128с.

3. Эдельштейн, В.И. Некоторые закономерности роста, развития и формирования урожая овощных культур как основа агротехники / В.И. Эдельштейн // Изв. ТСХА, 1962. - С.7-17.

## **ОБ ЭКОНОМИКЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ РЖИ**

*Малявко Г.П., доктор с.-х. наук, профессор  
Белоус И.Н., Пиняев А.Б., аспиранты  
Брянская ГСХА*

Успешное хозяйствование в условиях разразившегося глобального финансового кризиса возможно лишь при обеспечении конкурентоспособности отечественного сельхозпроизводства в соответствии с конъюнктурой мирового продовольственного рынка. Эта новая экономическая ситуация диктует повышенные требования к выбору приоритетов стратегии развития зернового хозяйства основанных на снижении химической нагрузки, улучшении экологической ситуации и повышении экономических показателей.

Особую значимость в получении экологически чистой и экономически выгодной продукции приобретает альтернативный подход, основанный на максимальном использовании природного потенциала региона, биологических возможностей растений, широком применении органических удобрений, умеренном и минимальном агрохимических средств вплоть до полного их исключения.

Исследования такой направленности проводили с озимой рожью в 2001-2005 гг. на стационарном полевом опыте Брянской ГСХА (номер государственной регистрации 046369) в севообороте: кормовые бобы – озимая рожь (пожнивно озимая рожь на сидерат)– гречиха – суданская трава – ячмень (пожнивно озимая рожь на сидерат). Почва опытного участка серая лесная легкосуглинистая с содержанием гумуса 3,8-4,4%, рНсол.

5,1-5,5, средней обеспеченностью подвижным фосфором и обменным калием.

В опыте применялся системный подход к исследованиям. В качестве единственного различия выступал не отдельный агроприем, а завершенная технология. Сравнивались и объективно оценивались 12 технологий возделывания озимой ржи с разными способами основной обработки почвы: вспашка (ПЛН-4-35) на глубину 23-25 см, безотвальное рыхление культиватором плоскорезом (КПП-2,2) на 23-25 см и поверхностная обработка (БДТ-3,0) на 10-12 см, по каждой из которых было развернуто четыре системы удобрений и средств защиты растений.

Интенсивная технология базируется на использовании зеленого удобрения в последствии, соломы гречихи в прямом действии, минеральных туков в расчетных нормах под планируемый урожай зерна 5,0 т/га в сочетании с микроэлементами (Zn, Mo, Cu по 100 г/га) и пестицидами - ленок (6 г/га), тилт - премиум (0,33 кг/га), суми - альфа (0,2 л/га).

Умеренная - основана на применении подстилочного навоза КРС в последствии, сниженных на 45 % норм минеральных удобрений, микроэлементов и пестицидов.

Биологизированная - предусматривает весь комплекс органических удобрений – навоз и сидерат в последствии, солома в прямом действии, ограниченное применение минеральных туков (N<sub>45</sub>) в сочетании с микроэлементами.

Альтернативная технология – контроль (навоз и сидерат в последствии, солома в прямом действии) без применения средств химизации.

При использовании сидерата озимой ржи на удобрение в почву поступало 10-12 т/га органической массы, соломы зерновых культур 5 т/га. Перепревший навоз применялся под суданскую траву в норме 40 т/га.

Минеральные удобрения в форме нитрофоски (12:12:12) вносили локально на глубину 6-8 см сеялкой СЗ-3,6 под предпосевную обработку. Подкормку аммиачной селитрой (N<sub>45</sub>) осуществляли во время возобновления весенней вегетации, некорневую подкормку 20 % раствором мочевины и микроэлементами - в фазу выхода в трубку.

Объект исследований сорт - Пурга.

Расчет экономической эффективности технологий возделывание озимой ржи выполнен на основе типовых технологических карт, а также исходя из фактического уровня цен на материально-технические ресурсы и сельскохозяйственную продукцию в 2009 году. В расчетах принималось во внимание, что все затраты связанные с применением органических удобрений, относились к той культуре непосредственно под которую они применялись в севообороте. То есть перераспределения затрат по последующим культурам не было.

Экономическая эффективность технологий возделывания озимой ржи оценивалась по ряду показателей:

- урожайность в натуральном и стоимостном выражении;
- себестоимость производства единицы урожая;
- чистый доход;
- рентабельность производства основной продукции озимой ржи.

Экономический анализ свидетельствует, что использование ресурсосберегающих приемов обработки почвы способствует стабилизации производства зерна озимой ржи. Технологии с применением плоскорезной и поверхностной обработки почвы обеспечили статистически равную урожайность (соответственно 3,07 – 4,95 и 2,98 – 4,95 т/га) по сравнению со вспашкой (3,04 – 5,04 т/га) (табл. 1).

Использование факторов биологизации дает возможность получать высокую урожайность зерна озимой ржи, которая по альтернативным технологиям, основанным на применении органических удобрений, как в прямом действии, так и последствии и полном исключении средств химизации, составила 2,98-3,07 т/га, что в 1,5 раза выше средней по России.

Комплексное использование органических удобрений с минеральными туками  $N_{45}$  в подкормку в биологизированных технологиях способствовало значительному росту урожайности, прибавка составила 1,11 - 1,21 т/га.

По умеренным технологиям урожайность возросла до 4,80-4,95 т/га, что практически одного порядка с интенсивными и указывает на принципиальную возможность, оптимизируя блок химизации, получать высокий урожай при значительно меньшем расходе на единицу площади минеральных туков. Это

имеет не только существенное экономическое, но и важное экологическое значение.

Исследования показывают, что темпы роста затрат при интенсификации технологии возделывания озимой ржи опережают прирост урожайности, поскольку применительно к сельскому хозяйству действует закон убывающей отдачи. А. Маршалл сформулировал этот закон следующим образом: «Каждое приращение капитала и труда, вкладываемых в обработку земли, порождает, в общем, пропорционально меньшее увеличение количества получаемого продукта, если только указанное приращение не совпало по времени с усовершенствованием агротехники» (Маршалл, 1993).

Таблица 1 - Экономическая эффективность технологий возделывания озимой ржи

Технология	Урожайность, т/га	Стоимость валовой продукции, тыс. руб./га.	Производственные затраты, тыс. руб./га	Производственная себестоимость, тыс. руб./т	Чистый доход, тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
Вспашка ПЛН-4-35 на 23-25 см						
Интенсивная	5,04	20,16	15,05	2,99	5,11	34,0
Умеренная	4,95	19,80	10,81	2,18	8,99	83,2
Биологизированная	4,17	16,68	4,44	1,06	12,24	275,7
Альтернативная (контроль)	3,04	12,16	3,71	1,22	8,45	227,8
Плоскорезная обработка КПП'-2,2 на 23-25 см						
Интенсивная	4,95	19,80	14,93	3,02	4,87	32,6
Умеренная	4,80	19,20	10,70	2,23	8,50	79,4
Биологизированная	4,18	16,72	4,34	1,04	12,38	285,3
Альтернативная	3,07	12,28	3,64	1,19	8,64	237,4

Дискование БДТ-3,0 на 10-12 см						
Интенсивная	4,95	19,80	14,81	2,99	4,99	33,7
Умеренная	4,83	19,32	10,58	2,19	8,74	82,6
Биологизированная	4,19	16,76	4,25	1,01	12,51	294,4
Альтернативная	2,98	11,92	3,55	1,19	8,37	235,8

В этой связи с ростом производственных затрат на 1 га за счет интенсификации технологии уменьшается величина прироста урожайности, что приводит к снижению отдачи от вложенных средств, следствием чего является рост себестоимости. Уровень себестоимости варьировал от 1,01 до 3,02 тыс. руб. за 1 т зерна. В данных границах наименьший уровень себестоимости (1,01-1,06 тыс. руб./т) достигается по биологизированным технологиям, а наибольший (2,99-3,02 тыс. руб./т) по интенсивным, которые обеспечивают невысокий уровень рентабельности (32,6-34,0 %). А для того что бы сделать зерновую отрасль привлекательной для потенциальных инвесторов, уровень рентабельности должен быть не ниже 40%. Только при такой или более высокой окупаемости затрат можно стабильно развивать зерновое производство (Кошкарев, Малофеев, 2009).

Следует отметить, что по умеренным технологиям уровень рентабельности производства зерна озимой ржи составил 79,4-83,2%, затем следуют альтернативные (227,8-237,4%), а максимальный показатель (275,7-294,4 %) достигается по биологизированным технологиям, которые мы считаем оптимальными.

Таким образом, для повышения эффективности производства зерна озимой ржи необходимо применять биологизированные технологии, основанные на применении плоскорезной или поверхностной основной обработки почвы. Это важно для принятия управленческих решений, направленных на более рациональное использование ресурсов, что позволит зерновому производству работать с максимально возможной эффективностью, а также стремиться приблизить производственные затраты к оптимальным, особенно в условиях использования инноваций. При таком подходе мы сможем достичь самых высоких экономических показателей с одновременным исключением загрязнения окружающей среды.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Маршалл, А. Принципы экономической науки. Т. 2/ А. Маршалл // пер. с англ. – М.: Прогресс-Универс, 1993. – 416 с.

2. Кошкарев, И.А. Необходимость и пути устранения ценовых диспропорций в зернопродуктовом подкомплексе / Кошкарев И.А, Малофеев А.В. // Предприятия АПК в рыночной экономике. – 2009.- № 1. – С. 19-22.

### **РАЗВИТИЕ СЕМЕНОВОДСТВА СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ - ЗАЛОГ ЕЁ УСПЕШНОЙ ИНТРОДУКЦИИ**

*Дьяченко Вл. В., доктор с.-х. наук, профессор, Брянская ГСХА  
Дьяченко Вит. В., кандидат с.-х. наук, научный сотрудник,  
ВНИИ люпина*

Залогом успешной производственной интродукции культуры является возможность организации в регионе её семеноводства. Рассматривая суданскую траву как перспективную кормовую культуру для почвенно-климатических и социально-экономических условий южной части Центрального региона, серьезное внимание должно быть уделено возможности ведения семеноводства в местных условиях и отработки зональной технологии возделывания для получения хороших и стабильных урожаев семян высоких посевных качеств. Это позволит избежать зависимости от привозных семян, создать собственные семенные фонды и даст толчок к широкому внедрению культуры в практику производства кормов региона. Организация репродукционного семеноводства на серых лесных почвах позволит расширить ареал производственного возделывания суданской травы, увеличить объемы заготовки травянистых кормов, а в целом повысить эффективность полевого кормопроизводства.

В Центральном регионе не ведется семеноводства суданской травы и производственникам приходится ориентироваться на привозные семена. Проведенные в южной части региона (Рязанская и Тульская области) опыты по возделыванию травянистого сорго показали, что в этих районах возможно

местное семеноводство раннеспелых сортов суданской травы (Сысойкин, 2002; Серегин и др., 2004). Успешно выращивают суданскую траву на семена и в соседних Орловской, Курской и Воронежской областях (Заслонкин, 1994; Павлюк, Ващенко, 2004). Многолетние исследования сорговых культур, проведенные в Брянской ГСХА, убеждают в дальнейшей перспективности данной работы в юго-западной части региона и, в частности, на серых лесных почвах Брянской области (Дронов, 2002; Лихачев и др., 2003). Климат области - умеренно-континентальный, достаточно влажный и теплый. По многолетним данным Брянской метеостанции среднегодовая температура воздуха составляет +5,3 °С. Безморозный период на территории области начинается с первой декады мая и заканчивается в конце сентября - начале октября. Период с температурой выше +10°С (период активной вегетации) длится 136-154 дня, сумма активных температур за это время составляет 2200-2500°С, что вполне достаточно для возделывания сорговых культур на кормовые цели, а также на семена. За период вегетации суданской травы (конец мая-сентябрь) среднемноголетнее значение температуры воздуха составляет 15,2 °С. По количеству осадков территория относится к зоне умеренного увлажнения и годовая сумма осадков составляет 530-650 мм.

Начиная с 2000 года в условиях серых лесных почв опытного поля Брянской ГСХА проводятся эксперименты по отработке основных звеньев зональной технологии возделывания суданской травы на семена. В результате пятилетнего экологического изучения коллекции сортов и гибридов травянистого сорго выделен ряд раннеспелых сортов преимущественно «северной» селекции, по которым можно вести семеноводство в агроклиматических условиях юго-запада Центрального региона. Это такие сорта как Приалейская, Кинельская 100, Тугай, Изумрудная и другие, которые отличались стабильным вызреванием до полной спелости в регионе и достаточно высокой семенной продуктивностью. Сортоизучение суданской травы показало, что в Брянской области вести семеноводство возможно только по раннеспелым сортам с вегетационным периодом около 100 дней. В настоящее время в Реестре селекционных достижений представлено несколько раннеспелых сортов суданской травы, оригинаторами ко-

торых являются Поволжский НИИ селекции и семеноводства (Самарская область), ВНИИ сорго и кукурузы (Саратовская область), Башкирский НИИ земледелия (Республика Башкортостан), Алтайский НИИ земледелия (Алтайский край).

В целях наиболее полного использования термических ресурсов посеvy суданской травы нужно проводить в самые ранние сроки, но не раньше когда почва прогреется до температуры 10-12 °С и будет невелик риск попадания всходов под заморозки. Такие условия в Брянской области создаются в конце мая - начале июня, хотя в отдельные годы (2002, 2007, 2010) суданскую траву можно было сеять уже с 15 мая.

Способы посева и нормы высева в значительной мере влияют на рост развитие и семенную продуктивность суданской травы. Наши опыты показали, что на фоне (НРК)<sub>45</sub> наиболее оптимальным способом посева является широкорядный с междурядьями 45 см и нормой высева 1,5-2,0 млн. семян на га (20-25 кг/га), но для проведения междурядной обработки требуется специализированная техника. Хорошие результаты, при внесении (НРК)<sub>45</sub>, обеспечивает рядовой способ посева с нормой высева 3,0-3,5 млн. семян на га (35-40 кг/га). При недостатке семенного материала следует использовать широкорядный посев с междурядьями 70 см нормой высева 1,5 млн. семян на га (20 кг/га), в котором легко проводить механизированную обработку (табл. 1).

Таблица 1 - Влияние агротехнических приемов на урожайность и посевные качества семян суданской травы, среднее за три года

Варианты (приемы агротехники)	Урожайность, ц/га	Натура, г/л	Масса 1000 семян, г	Всхожесть, %	Доля сильных проростков, %
нормы высева (рядовой способ посева), млн. всхожих семян на га					
3,5	12,1	632	11,82	87	87
3,0	10,9	613	11,59	90	88
2,5	9,6	599	11,31	90	88
2,0	8,5	580	11,10	92	86
1,5	7,2	566	10,91	88	82
способы посева (норма высева 2,0 млн. всхожих семян на га)					
рядовой	8,5	580	11,10	85	86
широкорядный	13,7	657	12,00	92	93

междурядья 45 см					
широкорядный междурядья 70 см	9,4	637	11,24	85	89
доза минеральных удобрений					
(NPK) <sub>90</sub>	14,2	611	12,06	88	79
(NPK) <sub>60</sub>	14,6	624	12,23	90	82
(NPK) <sub>30</sub>	10,4	607	12,13	84	76
(NPK) <sub>0</sub>	5,4	591	11,34	80	76

Важное значение для получения в регионе полноценных семян суданской травы имеет полное минеральное питание, при этом даже применение 180 кг/га нитрофоски дает ощутимую прибавку урожая семян и повышение их качества. Проведенные нами эксперименты показали, что на серых лесных почвах региона наиболее высокая урожайность семян (более 14 ц/га) с хорошими посевными качествами может быть получена при внесении полного минерального удобрения в дозе (NPK)<sub>60</sub>. Для серых лесных почв рекомендуем норму минерального питания (NPK)<sub>45-60</sub>. Более высокие дозы удобрений приводят к значительному полеганию посевов, снижению выхода семян и ухудшению их качеств.

Применяя рекомендуемые дозы полного минерального питания, способы посева и нормы высева в условиях серых лесных почвах Нечерноземья реально производить посевной материал соответствующий требованиям ГОСТ Р 52325-05. По государственному стандарту (ГОСТ Р 52325-085) партия кондиционных семян суданской травы должна иметь влажность не выше 15%, содержать основной культуры не менее 98%, семян сорняков не более 0,5%, семян вредных сорняков не более 20 шт./кг, а их всхожесть должна быть не ниже 80%.

С помощью статистических методов подтверждено существенное влияние метеорологических условий вегетации на урожайность, физические кондиции и биологические свойства семян суданской травы. Установлена высокая взаимосвязь показателей урожайности семян, их физических качеств и биологических свойств. Корреляционный анализ выявил тесную прямую взаимосвязь урожайности семян с суммой активных температур ( $r = 0,73$ ) и тесную обратную с гидротермическим коэффициентом ( $r = - 0,71$ ). Существенное влияние оказывают метеорологи-

ческие условия вегетации, также на физические и биологические кондиции семян; массу 1000, натуру, энергию прорастания и всхожесть.

Уборку суданской травы на семена предпочтительнее проводить раздельным способом. Однако в производстве чаще применяется прямое комбайнирование в фазу полной спелости семян в метелках главных побегов. При этом лучше уборку проводить на максимально высоком срезе, чтобы захватывать все вызревшие метелки. Следует учитывать, что суданская трава даже в фазе полной спелости в агроклиматических условиях региона остается достаточно зеленой и сочной уборку на семена приходится проводить в конце сентября–начале октября после естественной десикации при первых осенних отрицательных температурах. В виду высокорослости культуры провести искусственную десикацию ее семенных посевов затруднительно, хотя в целом данный прием вполне применим. В качестве десикантов на сорговых культурах используют реглон (3 кг/га), басту (2 кг/га), раундап (3-4 л/га). Учитывая, что легкие заморозки (до – 2,0 °С) практически не ухудшают посевные качества вызревших семян суданской травы её с успехом можно убирать после первых заморозков (Самойленко, 1988; Землянов, Гурский, 1997; Кучин и др., 2005; Горбунов и др., 2008).

С поступлением семенного вороха на ток, в виду его довольно высокой влажности нужно немедленно приступить к первичной очистке и последующей сушке на напольных сушилках. Семена суданской травы легко очищаются на машинах ОВП-20; СМ-4, «Петкус» с работающими триерами. При этом рекомендуется выставлять верхние решета с шириной отверстий 2,4-2,6 мм, а нижние – 1,5-1,7 мм (Елифанов, 1999; Лукманова, Никонов, 2001; Кучин и др., 2005).

Организация в регионе репродукционного семеноводства суданской травы экономически достаточна эффективна. Проведенные расчеты (с учетом цен за 2009 год) показали, что при возделывании суданской травы на семена в зависимости от применяемого агроприема можно получать доход 13-15 тыс. руб. с га, с рентабельностью производства на уровне 250-300 %, при себестоимости продукции 350-430 руб. за 1 центнер. Опыт производственной проверки в СХПК «Кистерский», где в 2008

году на площади 9 га было получено около 10 тонн семян, подтверждает перспективность и целесообразность организации семеноводства культуры. В 2009 году во Всероссийском НИИ люпина (г. Брянск) были выполнены пробные посевы раннеспелого сорта Кинельская 100 и получено около 1,5 т семян этой культуры. В планах института включение культуры в ряд научных экспериментов по оптимизации систем полевого кормопроизводства региона и организация её семеноводства. С учреждением оригинатором сорта Кинельская 100, которым является Поволжский НИИ селекции и семеноводства (Самарская область) заключен лицензионный договор на выращивание семян и в 2010 году получено уже более 4 тонн элитного посевного материала.

Рассматривая перспективы организации в юго-западной части Центрального региона семеноводства суданской травы, резонно встают производственно - экономические вопросы об объемах производства семян, потребных площадях и т.д. В настоящее время только в Брянской области однолетние травы высеваются на площади около 60 тысяч га, на их долю приходится 9 % в структуре посевных площадей. Считаем, что в структуре посевов до 50 % традиционных однолетних травосмесей можно заменять суданской травой и её смесями. Для засева площади в 30 тысяч га необходимо ежегодно производить около 750-1000 тонн семян (из расчета в среднем 25-30 кг /га).

Немаловажным аспектом организации семеноводства культуры является его рациональное территориальное размещение. На высокий урожай семян с хорошими посевными качествами следует рассчитывать именно в годы с приходом за вегетацию активных температур около 2300 °С и ГТК - 1,3-1,4. Полученные результаты дают основания рекомендовать для Брянской области организацию семеноводства суданской травы преимущественно в её южном (II) агроклиматическом районе, где по среднегодовым данным приход активных температур за вегетацию составляет 2300 °С, а ГТК - 1,3. Это южная и юго-восточная часть области, входящая в Среднерусскую и Украинскую провинции серых лесных почв, которые характеризуются вполне благоприятными агрофизическими свойствами для возделывания культуры. Преимущественное размещение семеноводства суданской

травы следует осуществлять на серых лесных почвах территории южной и юго-восточной сельскохозяйственной зоны. В административном отношении это следующие районы Брянской области - Стародубский, Погарский, Почепский, Трубчевский, Суземский, Севский, Комаричский.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунов, В.С. Сорго - универсальная кормовая и техническая культура сухих степей и полупустынь Российской Федерации / Горбунов В.С., Ишин А.Г., Костина Г.И. – Саратов, 2008. – 66 с.

1. Дронов, А.В. Выращивание сорго на юго-западе Нечерноземья / Дронов А.В. // Кормопроизводство. - 2002. - №6. - С.14 - 16.

2. Елифанов, В.С. Суданке засуха не страшна / Елифанов В.С. // Кормопроизводство. – 1999. – №4. – С.16-17.

3. Заслонкин, В.П. Перспективны в Орловской области / Заслонкин В.П. // Кукуруза и сорго. – 1994. – №5. – С.6-7.

4. Землянов, А.Н. Использование десикантов в семеноводстве сорговых культур / Землянов А.Н., Гурский Н.Г. // Кукуруза и сорго. – 1997. – №4. – С.11-12.

5. Кучин, Н.Н. Суданская трава: производство семян и кормов в условиях Нижегородской области (Научно-методические рекомендации) / Кучин Н.Н., Матвеев В.В., Филиппов А.И. - Нижний Новгород, 2005.-15 с.

6. Лихачев, Б.С. Перспективы использования сорговых культур в полевом кормопроизводстве юго-западной части Нечерноземной зоны России / Лихачев Б.С., Дронов А.В., Дьяченко В.В. // Кормопроизводство. – 2003. – №2. – С. 11-16.

7. Лукманова, Ф.Х. Сорта суданской травы селекции БНИИСХ и технология возделывания / Лукманова Ф.Х., Никонов В.И. // Кормопроизводство. – 2001. - № 8. – С. 18-20.

8. Павлюк, Н.Т. Урожай семян суданской травы Воронежская 9 в зависимости от агротехники выращивания / Павлюк Н.Т., Ващенко Т.Г. // Селекция и семеноводство. – 2004. - №1. - С. 36-38.

9. Самойленко, А.Т. Применение десикантов / Самой-

ленко А.Т. // Кукуруза и сорго. – 1988. – №4. – С.31-32.

10. Серегин, В.И. Сорго на юге Нечерноземной зоны / Серегин В.И., Шерстнев С.С., Макаров В.И., Калашников К.Г. // Кормопроизводство. – 2004. – №2. – С.10-13.

12. Сысойкин, А.А. Влияние норм высева и способов посева на урожайность семян / Сысойкин А.А., Перегудов В.П., Мельченко Ю.М. // Научные труды Рязанского НИПТИ АПК. - Рязань, 2002. - С. 189-191.

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА КОРМОВОГО СОРГО В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Свист М. Е. аспирантка,  
Дронов А.В. доктор с.-х. наук, профессор  
Брянская ГСХА*

Введение. Для того чтобы обосновать возможности интродукции культурных растений в новые для них условия необходимо установить, как и насколько агроклиматические ресурсы конкретного региона смогут обеспечить реализацию продуктивного потенциала. Для кормовых растений, например, необходимо определить их питательную ценность и возможные способы использования в кормлении различных видов и групп сельскохозяйственных животных и птицы. Целесообразно также отметить, что правильно выбрать генотип для того или иного направления хозяйственного использования можно лишь с учетом особенностей развития, динамики накопления надземной массы, распределения ее компонентного состава и урожайности конкретного сорта или гибрида в определенных зональных условиях. В этой связи следует отметить, что одним из перспективных направлений в биологизации земледелия является расширение и обновление как видового, так и сортового состава. Большое значение этому вопросу в свое время уделял Н.И. Вавилов (1966), который выдвигал положение о необходимости зональной селекции и разработке сортовой агротехники. Однако если игнорируются потенциальные возможности культуры и сорта, то любая прогрессивная технология мало эффективна. Известно, что сорт, как самовоспроизводящая генетически ста-



бильная система растений, обладает определенным потенциалом биологической продуктивности и адаптивности, обеспечивает высокую урожайность и качество продукции в локальных и технологических условиях возделывания.

Увеличить производство кормов можно за счет расширения посевов культур с высоким содержанием углеводов и энергии. В современных условиях хозяйствования для многих сельхозтоваропроизводителей стало экономически невыгодно возделывать кукурузу как кормовую культуру вследствие ее требовательности к интенсивному агрофону и высокой стоимости семян. Поэтому остро встал вопрос о подборе культуры, обладающей высокой и стабильной продуктивностью, хорошими кормовыми достоинствами, но менее требовательной, чем другие кормовые культуры, к интенсивным средствам химизации (минеральным удобрениям и пестицидам). В достаточно теплообеспеченных, южных и юго-восточных районах страны такой культурой издавна считается кормовое сорго.

Конкурентные преимущества сорго перед кукурузой следующие: высокая урожайность, меньшие норма высева (в 2-3 раза) и затраты на покупку семян, возможность более поздних (в т.ч. поукосных) сроков посева и уборки, высокая отавность (2-3 укоса), экологическая пластичность, универсальность использования. Сорго дает высокие и более стабильные урожаи по годам в сравнении с кукурузой в северной зоне их возделывания (Большаков, 2008; Кадыров и др., 2008).

Сорго считается культурой, которая не предъявляет высоких требований к плодородию почвы. Многие исследователи отмечают, что его можно успешно выращивать не только на черноземах, но и на каштановых, засоленных почвах как легкого, так и тяжелого гранулометрического состава. Вместе с тем, сорго способно формировать высокий урожай с повышением плодородия почвы, что связано с использованием значительного количества питательных веществ, а поэтому и отзывчиво на внесение удобрений. В последнее время ряд хозяйств Брянской области начали более активно внедрять сорговые в альтернативу кукурузе и другим кормовым культурам, однако недостаточное знание биологии этой культуры, отсутствие собственного семено-

водства, слабая изученность агротехники возделывания в регионе и другие причины явно сдерживают этот процесс (Дьяченко, 2009).

Материал и методика исследований. Исследования были выполнены в 2008-2009 гг. на серых лесных, среднекультурных, слабокислых почвах коллекционного питомника опытного поля Брянской ГСХА. В качестве объектов изучения нами были выбраны сорта сахарного сорго Славянское Приусадебное, зернового сорго Славянское поле 120, Славянское поле 210, Зерновое 101, сорго-суданковый гибрид (ССГ) Славянское поле 15, а также сорта и гибриды кормового сорго, ранее выделенные на кафедре биологии, кормопроизводства, селекции и семеноводства Агроэкологического института. Предшественником служили посевы озимых зерновых культур. Подготовка почвы включала: дискование осенью, вспашку на глубину 22-24 см весной, 2-3 сплошных культивации и предпосевную обработку РВК. Под культивацию вносили минеральные удобрения (азофоска и борофоска) и азотные удобрения в подкормку (аммиачная селитра,  $N_{60}$ ).

Посев проводился в III декаде мая - I декаде июня, широкорядным способом с междурядьями 70 см на глубину 4-5 см, норма высева семян сахарного и зернового сорго - 50 шт./м<sup>2</sup>, сорго-суданкового гибрида и выделенные формы травянистого сорго - 100 шт./м<sup>2</sup>.

Учет урожая проводили в фазу выметывания (кормовой вариант, двухукосное использование) и молочно-восковой спелости зерна (силосное направление, одноукосное) с дальнейшим пересчетом на сухое вещество. Для определения выхода сухой массы, проведения структурного и зоотехнического анализа отбирали образцы зеленой массы 1 кг.

Результаты и их обсуждение. В результате исследований установлено, что в агроклиматических условиях Брянской области кормовое сорго можно скашивать уже через 45-55 дней после посева (при уборке в фазе выхода в трубку) и на 65-75-й день (при уборке в фазе выметывания), при этом до конца вегетации остается 60-80 и 40-65 дней соответственно. Учитывая способность растений сорго к отрастанию, по-нашему мнению, этого времени достаточно для формирования отавы или размещения промежуточных посевов (по возможности).

За два года экологического сортоизучения коллекции кормового сорго следует отметить некоторую вариабельность продуктивного потенциала сорговых культур в условиях Брянской области. В таблице 1 приведены средние показатели продуктивности надземной массы за 2008-2009 гг. Из данных таблицы видно, что наибольшая урожайность как по зеленой, так и по сухой массе была получена у гибридов травянистого сорго Густолистный и Остролистный (5211,1 и 5334,4 г/м<sup>2</sup> зеленой массы), а также у Зернового 101 (4601,2 г/м<sup>2</sup>) и у сорго-суданкового гибрида Славянское поле 15 (4003,0 г/м<sup>2</sup>) соответственно.

Таблица 1 -Продуктивность надземной массы кормового сорго за 1 укос, силосный вариант (среднее за 2008-2009 гг.)

п/п	Название образца, сорта, гибрида	Продуктивность, г/м <sup>2</sup>	
		зеленой массы	сухой массы
1.	Сахарное сорго Славянское приусадебное	1787,5	357,5
2.	Зерновое сорго Славянское поле 120	2775,0	555,0
3.	Зерновое сорго Славянское поле 210	1101,1	220,2
4.	Зерновое 101	4601,2	920,2
5.	Сорго-суданковый гибрид F <sub>1</sub> Славянское поле 15	4003,0	800,6
6.	СП-215	2751,0	550,2
7.	Густолистный	5211,1	1042,2
8.	Остролистный	5334,4	1066,9
9.	Сочнобыстрый	3241,2	648,2
10.	Франт	3911,2	782,2
11.	Чешимская	1614,1	322,8
12.	Быстрянка	1835,1	367,0
13.	Кинельская 100	1003,0	200,6
14.	Многоотрастающая	1003,4	200,6
15.	Степнячка	1401,3	280,3
16.	Чешимская ранняя	1005,6	201,1
17.	Черноморка	1201,2	240,2
18.	Камышинская 51	1802,1	360,4
19.	Приалейская	507,2	101,3
20.	Пензенская ранняя	1004,3	200,9
21.	Сенокосная	1411,3	282,3

Необходимость рационального сочетания максимума сбора кормов с их питательностью и качеством оптимизирует выбор фазы развития для того или иного направления использования. По мнению Вл. В. Дьяченко (2008) решающий критерий выбора, и в особенности у сорговых культур, - изучение динамики формирования урожая, распределения его структурных составляющих и биохимического состава растений в течение вегетации. Прежде всего, это связано с качественным изменением химического состава сорговых растений, значительным снижением общей переваримости кормовой массы и накоплением сухого вещества по мере их старения. В течение вегетации для сорговых культур характерно значительное снижение удельной массы листьев в структуре урожая и повышение стеблей и метелок, то есть компонентный состав растений существенно изменяется, что вероятно, приводит и к изменению кормовой ценности (табл.2).

Таблица 2 - Структура урожая надземной массы кормового сорго (среднее за 2008-2009 гг.)

п/п	Название образца, сорта, гибрида	Продуктивность, (сухое вещество) г/м <sup>2</sup>	Листья	Стебель
1.	Сахарное сорго Славянское приусадебное	357,5	51,3	48,7
2.	Зерновое сорго Славянское поле 120	555,0	49,1	50,9
3.	Славянское поле 210	220,2	50,1	49,9
4.	Зерновое 101	920,2	48,2	51,8
5.	Сорго-суданковый гибрид F <sub>1</sub> Славянское поле 15	800,6	42,1	57,9
6.	СП-215	550,2	55,4	44,6
7.	Густолистный	1042,2	58,2	41,8
8.	Остролистный	1066,9	49,6	50,4
9.	Сочнобыстрый	648,2	53,7	46,3
10.	Франт	782,2	51,5	48,5
11.	Чешимская	322,8	61,3	38,7
12.	Быстрянка	367,0	57,1	42,9
13.	Кинельская 100	200,6	62,4	37,6
14.	Многоотрастающая	200,6	61,4	38,6
15.	Степнячка	280,3	56,4	43,6

16.	Чешимская ранняя	201,1	52,1	47,9
17.	Черноморка	240,2	60,2	39,8
18.	Камышинская 51	360,4	57,6	42,4
19.	Прилепская	101,3	56,3	43,7
20.	Пензенская ранняя	200,9	58,2	41,8
21.	Сенокосная	282,3	61,3	38,7

Биохимический анализ урожая надземной массы был выполнен на образцах сахарного сорго (Славянское приусадебное) и сорго-суданкового гибрида F<sub>1</sub> (Славянское поле 15) при внесении минеральных удобрений и представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Влияние минеральных удобрений на биохимический состав кормового сорго, %

Фон минерального питания	Содержание в воздушно-сухом состоянии						
	сырой протеин	сырая клетчатка	сырой жир	сырая зола	БЭ В	Р	Са
Сахарное сорго Славянское приусадебное							
Без удобрений (К)	4,88	36,43	1,16	6,22	51,1	0,19	0,10
(NPK) <sub>60</sub> – фон-азофоска	8,59	28,89	1,81	5,50	55,0	0,21	0,18
(PK) <sub>60</sub> – фон борофоска	5,33	33,44	1,22	5,19	54,6	0,18	0,10
(PK) <sub>60</sub> – фон борофоска + N <sub>60</sub>	7,15	30,45	1,40	5,28	55,5	0,20	0,20
Сорго-суданковый гибрид F <sub>1</sub> Славянское поле 15							
Без удобрений (К)	3,92	32,06	1,68	4,17	58,7	0,10	0,10
(NPK) <sub>60</sub> – фон-азофоска	4,92	31,92	1,63	3,75	57,6	0,13	0,22
(PK) <sub>60</sub> – фон борофоска	4,33	33,05	1,61	4,64	56,2	0,12	0,10
(PK) <sub>60</sub> – фон борофоска + N <sub>60</sub>	5,23	30,02	1,37	3,06	60,1	0,14	0,18

Анализируя таблицу 3 следует отметить, что наибольшее количество сырого протеина содержится в надземной массе сахарном сорго в варианте с азофоской (8,59%), тогда в контрольном варианте содержание сырого протеина составило 4,88%. Содержания жира в этом варианте составляет 1,81%, что выше, чем

на контроле - на 0,65%. На содержание сырой клетчатки в кормовой массе сахарного сорго и сорго-суданкового гибрида сказалось применение азофоски и борофоски, ее значение достигло свыше 33,1-33,5%, а в вариантах с проведением азотной подкормки – 30,0-30,5%. Больше количество БЭВ содержится в вариантах с применением азотных подкормок, особенно на посевах сорго-суданкового гибрида F<sub>1</sub> (Славянское поле 15).

Результаты опытов свидетельствуют о том, что минеральное питание оказывает существенное влияние на рост, развитие и продуктивность сорговых растений, содержание питательных веществ, устойчивость к абиотическим факторам. Внешение минеральных удобрений способствовало повышению высоты растений и интенсивности побегообразования. Кроме того, для условий серых лесных почв на юго-западе Нечерноземья можно рекомендовать ряд перспективных высокоурожайных и раннеспелых генотипов кормового сорго (Кинельская 100, Сеннокосная, Многоотрастающая, гибриды Густолистный, Остролистный, Славянское поле 15).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Большаков, А.З. Сорго - базовая культура в кормопроизводстве для всех видов сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в условиях развития сельских территорий Брянской области / Большаков А.З. – Ростов-н / Д: РостИздат, 2008. – 60с.
2. Вавилов, Н.И. Ботанико-географические основы селекции (учение об исходном материале) / Н.И. Вавилов // Избр. произведения. Генетика и селекции. – М.: Колос, 1966. – С.176-179.
3. Дьяченко, В.В. Суданская трава в полевом кормопроизводстве / Дьяченко В.В. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2009. – 230с.
4. Кадыров, С.В. Сорго в ЦЧР / Кадыров С.В., Федотов В.А., Большаков А.З. и др. – Ростов-н /Д: РостИздат, 2008. – 80с.

## НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ

## **ИНТРОДУКЦИИ КОРМОВОГО СОРГО В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ РОССИИ**

*Храмко Ю.М., аспирант Брянской ГСХА*

Для успешной интродукции растений в новые условия необходимо знание исторического прошлого вида, его потенциальные ресурсы хозяйственного использования, эколого-биологические характеристики, особенности адаптации и агротехники. Цель нашей работы - изучить биологические особенности, продуктивный и адаптивный потенциал представителей рода *Sorghum* и выяснить возможность их интродукции в Центральный Российского Нечерноземья.

Под интродукцией (с латинского *inproductio* - введение) понимается целеустремленная деятельность человека по введению в культуру или в природу в данном естественно-географическом районе растений (родов, видов, подвидов, сортов и форм), ранее в нем не произраставших, или перенос и окультуривание полезных растений местной флоры (Вавилов, 1926). При интродукции какого-то вида необходимо четко представлять ареал, район происхождения и что особенно важно, широту экологического потенциала (Базилевская, 1964). Особое внимание уделяется выявлению закономерностей в ходе онтогенеза растений под влиянием новых условий среды и их адаптационных возможностей. При изучении интродуцентов большое значение имеет исследование фенологии, определяемой лабильностью прохождения отдельных фенофаз, в направлении приспособления к местным условиям. В связи с этим на первом этапе нашей работы изучению ритма развития растений сорго будет уделено большое внимание, что составляет одно из важных звеньев разработки практической интродукции.

Можно привести десятки примеров, которые показывают, что при сохранении общего фенотипа культурных и диких растений возникли новые генотипы, характеризующиеся более широким разнообразием форм в плане продуктивности, качества продукции, конкурентноспособности, устойчивости к вредителям и болезням и т.д.

Выбор метода отбора интродуцентов и их завоз в определенный район является важной проблемой интродукционной работы. Существует целый ряд теорий и методов, разработанных и изложенных в литературе. Широко распространенной является теория натурализации или фитоклиматических аналогов Майра (Maug, 1905). Ф.Н. Русанов (1950) разработал: 1) метод интродукции близких по систематическому положению видов одного рода - метод интродукции флорогенетическими комплексами. Этот метод применяется при интродукции травянистых и древесных видов во многих районах мира. Например, весьма перспективным он оказался для видов рода *Sorghum* в хлопкосеющей зоне СНГ - *S. halepense*, *S. sudanense*, *S. alnum*. 2) метод интродукции злаков и других растений на основе использования геоботанических эдификаторов (господствующих по массе в растительной группировке), способных к широкому распространению благодаря приспособленности к разнообразным условиям местообитания (высокая жизнь - и конкурентно-способность и т.д.); выбор эдификаторов диктуется его возможностями использовать разнообразные условия.

В процессе эволюции вид расширяет свой ареал и, как указывает академик Н.И. Вавилов (1931), «...дифференцируясь в пространстве и подчиняясь действию естественного отбора, основной потенциал линейского вида обособляет группы наследственных форм, наиболее соответствующие данной среде». В этом отношении ярким примером значения популяций в образцах мировой коллекции сорго для выведения сортов и использования их в селекции представляют виды рода *Sorghum*, которые отличаются наибольшей полиморфностью и обладают обширным ареалом (Якушевский, 1967, 1969). Внутривидовые таксоны типа «cultivar» искусственно выведены или просто взяты из популяций и использованы как родоначальники индивидуума. Природа культурного вида тесно связана с его происхождением, многие виды существуют одновременно в культурном, и в диком состоянии. Здесь уместно вспомнить генетика С.С. Четверикова (1926), который считал, что «чем старше вид, тем больше накапливается внутри его геновариаций, чем чаще то та, то другая из них обнаруживается в гомозиготном состоянии, тем больше вид становится внешне наследственно измен-



чив. Говоря вообще, при равенстве всех прочих условий генотипическая изменчивость растет пропорционально его возрасту».

Интересны в этом плане высказывания А.И. Купцова (1971): «Ботанический вид как комплекс генотипов, имеющих свой ареал с различными условиями среды в разных его частях, естественно распадается на более мелкие генетико-экологические единицы, из которых каждая приспособлена к обитанию в той или иной части видового ареала. Группа генотипов одного вида, обладающих рядом общих черт и приспособленных к обитанию в определенных условиях, составляет внутривидовой экологический тип, именуемый обычно сокращено - экотипом». Ряд линейевских видов, как отмечает Н.И. Вавилов (1931), представляет собой не только систему разновидностей, отличающихся по морфологическим признакам, но и целые системы экотипов.

Особый интерес представляет изучение ритма развития видов одного рода в условиях интродукции. М.В. Культиасов (1967) указывал, что предшествующая история развития растительных организмов сказывается на стойкости приобретенных ими приспособительных признаков, в том числе и на ритме роста и развития и на поведении их при интродукции. Характеристика основных периодов онтогенеза у разных жизненных форм высших растений, подробное описание признаков, по которым определяются фенологические фазы, возрастные периоды и этапы органогенеза обобщены в работах Ф.М. Куперман (1982).

Эволюция растений совершается в природе путем мутаций, гибридизации, полиплоидии, транслокаций и т.д. Интрогрессия есть особый тип гибридизации, при которой происходит в течение длительного времени, периодически повторяющееся спонтанное проникновение генетического материала от одного рода или вида в другой через изоляционный барьер. Несмотря на эти барьеры, интрогрессия служит могучим фактором эволюции. Ботаник М.Г. Попов (1928) писал, что «эти процессы создают новые виды, формы, расы и деформируют старые, т.е. играют значительную роль в трансформации растительного мира». Спонтанная интрогрессия особенно распространена в семействе *Roaseae*, она была, есть и будет закономерным процессом в популяциях, а становление вида как уравновешенной системы ге-

нов действительно может совершаться в течение столетий. Ярким примером значения спонтанной интрогрессии в эволюции является всеафриканский полиморфизм рода *Sorghum* (Жуковский, 1971, 1985).

В мировом земледелии сорго является одной из древнейших и широко распространенных культур, которое возделывается в 85 странах мира на площади более 50 млн. га. В настоящее время сорго - одно из важнейших хлебных, кормовых и технических растений. По площадям посева занимает пятое место после пшеницы, риса, кукурузы и ячменя, а по валовым сборам зерна - шестое место в мире. Ареал его возделывания охватывает огромные территории, расположенные к югу от 50-й параллели в Северном и к северу от 50-й параллели в Южном полушарии. Северная граница возможного возделывания в умеренной зоне близка к районам распространения кукурузы. Посевы в основном сосредоточены в Азии (42,2%) и Африке (38,5%) (Индия, Вьетнам, Китай, Пакистан, Судан, Нигерия, Буркина-Фасо, Эфиопия, Танзания, Сомали и др.) Посевы сорго в Америке сравнительно небольшие (17%), тогда как ежегодный сбор зерна превышает 40% мирового производства. Его получают главным образом за счет США, Мексики и Аргентины, где урожайность зерна от 2,9 до 4,4 т/га. Кроме этих стран культура распространена в Венесуэле, Колумбии, Бразилии, на Гаити. Она занимает значительные площади в Австралии и небольшие в странах Южной Европы, СНГ и России. В настоящее время посевы этой ценной культуры в СНГ занимают 850 тыс. га, без учета посевов суданской травы. Основные площади ее сосредоточены на Северном Кавказе, Поволжье, Украине, Средней Азии, Казахстане и Молдавии. При наличии скороспелых сортов и гибридов граница устойчивого возделывания сорго на зерно в европейской части может продвигаться до 50-52<sup>0</sup> с.ш. (линия Могилев-Подольск, Умань, Кременчуг, Саратов, Харьков, Пугачев, Уральск).

По данным Всероссийского НИИ зерновых культур им. И.Г. Калиненко (г. Зерноград, Ростовская область) северная граница возделывания сорго на зерно близка к изотерме суммы температур воздуха выше 10°C – 2500°C, что соответствует возделыванию ранне- и среднеспелых сортов сорго. Она проходит

севернее Воронежа, Саратова, южнее Самары, северо-восточнее Оренбурга, Актюбинска. Севернее указанной границы получить зерно можно лишь в отдельные годы. На товарное зерно сорго следует возделывать в основном на Северном Кавказе и в Поволжье, включая юг Воронежской и Саратовской областей. Гибриды зернового сорго, созданные селекционерами сорговой компании «Славянское поле», имеют явные преимущества перед другими и могут успешно возделываться в Липецкой, Орловской, Тульской и граничащих с ними областях (Памятка: Сорго - культура XXI века, 2002, 2008).

Сорго относится к роду *Sorghum*, который был окультурен в Эфиопии. В центральном нагорье Эфиопии сорго - главная зерновая культура. Первичный центр полиморфного рода *Sorghum Moench* - Африканский (Абиссинский по Н.И. Вавилову). Предполагают, что оттуда культура попала в Индию и Китай в конце 2-го или начала 1-го тысячелетия до н.э., а позже продвинулась в Среднюю Азию. Поэтому вторичным центром формообразования некоторых видов *Sorghum* считаются Индостанский генцентр (*S.cernuum* Host - джугара, *S.roxburghii* Stapf - шеллу) и Китайско-японский (по Н.И.Вавилову - Восточно-азиатский). Сорго гаолян (*S.nervosum* Bess.et Schult), попав в Китай, стал важной национальной культурой.

На европейском континенте о культуре узнали гораздо позже. Первое упоминание о ней содержится в «Естественной истории» Плиния Старшего (23-79 гг.), где сообщается, что сорго было завезено в Рим из Индии. Однако в Европе сорго начали возделывать только в XV веке, а в Америке - XVII веке.

В России первые посевы сахарного сорго проведены в 1855-1858 гг. Известно также, что в 1883 году из Америки было завезено большое количество семян различных видов, и сахарозаводчик князь В. Львов первым обратил внимание на культуру сорго. Он предполагал использование этой культуры, как на сахар, так и для получения зеленой массы на корм животным, чтобы увеличить надой молока и привесы.

На юге России широкое изучение зернового сорго было начато в 1880 году А.А. Измаильским, а затем в 1912 г. В.В. Талановым, в 1913 г. - Г.Н. Козловским. Однако в то время сорго не получило широкого распространения в практике. Поскольку

сorgho зерна на рынке в больших партиях не имелось, и культивировать его в больших количествах было рискованно.

С 1919 г. началась активная селекционная работа по зерновому сорго. В этом же году провели опыты по приготовлению из сорго сена, сенажа, силоса и получены очень хорошие результаты. По итогам опытов выявлено: «...изучение скармливания сорго коровам, овцам, козам особенно в июле, августе благоприятно отражается на здоровье, живом весе и продуктивности животных...». На Северном Кавказе на основе обобщения имеющихся исследований Ростово-Нахичеванской-на-Дону областной сельскохозяйственной станции Л.А. Жданов (1924) считал, что сорго является перспективной культурой Юго-востока страны. Первые широкие обобщения по выращиванию сорго на зерно в нашей стране с использованием зарубежного опыта провел в 1931 году А.Г. Шаповал. В 30-е годы прошлого века площади под сорго стали расширять, и они достигли 100 тысяч гектаров. Около 60% их размещалось в Средней Азии, а примерно 20% - на Украине и Северном Кавказе. Активное внедрение сорго относится к концу 40-х и началу 50-х годов.

В СССР примерно до 1988 года различными видами сорго засеивалось до 3 млн. га. Позже эти посевы резко сократились, а в некоторых регионах вообще неоправданно ликвидированы. В этой связи, оценивая огромные фактические и потенциальные ресурсы сорговых культур, исследователи разных стран мира подчеркивают, что на современном этапе при широком внедрении сорго в практику, их отбор должен обязательно сочетаться с разработанной системой использования, оценкой продуктивного потенциала и экологической пластичностью. По данным Института мировых ресурсов (США) в настоящее время в условиях глобального потепления климата на Земле усиливается тенденция к более широкому использованию сорго.

Сорговые культуры отличаются универсальностью использования, их хозяйственное использование весьма велико и разнообразно. Согласно хозяйственной классификации (по Е.С. Якушевскому, 1967, 1969), сорго делят на группы: зерновое, сахарное, веничное и травянистое (суданская трава и сорго шедрое, или многолетнее - трава Колумба, сорго-суданковые гибриды). Некоторые исследователи за рубежом выделяют еще груп-

пу специального назначения - для получения крахмала, попкорна, имеются многолетние формы травянистого сорго, листья которых имеют запах и вкус лимона - «лимонное сорго».

В целом, говоря об обосновании интродукции, особенностях классификации, морфологии и биологии сорговых культур, следует заметить, что эти отличительные характеристики необходимо учитывать при разработке зональных технологий возделывания сорго в конкретных почвенно-климатических условиях регионов, в том числе и Центрального региона Российского Нечерноземья.

Одним из основных направлений производственной интродукции, особенно в полевом кормопроизводстве и условиях обостряющегося ресурсного дефицита, существенным является расширение видового состава возделываемых растений всех хозяйственных групп путем вовлечения в них новых нетрадиционных видов, обладающих повышенным уровнем хозяйственно полезных признаков и адаптивности к стрессовым факторам внешней среды. Известно, что важнейшим показателем оценки новых нетрадиционных видов растений, пригодных для использования на кормовые цели, является оценка их продуктивности, химического состава и кормового достоинства.

Большое научное и практическое значение такой работы можно показать на примере получения различных травянистых кормов из сорговых культур. Этим «новым» культурам - интродуцентам, несмотря на их ограниченность, свойственна широкая адаптивная и экологическая палитра биологических свойств, позволяющая им успешно произрастать в самых различных почвенных и климатических условиях

Заключение. В данной статье освещены некоторые вопросы интродукции, происхождения и эволюции сорговых культур, рассмотрены основные направления и перспективы использования кормового сорго. В результате анализа литературных данных следует заключить, что виды и экотипы (культивары) сорговых культур являются богатым и потенциальным ресурсом интродукции, селекции, широкого производственного внедрения и многоцелевого использования в системах полевого кормопроизводства юго-западной части Нечерноземья России.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базилевская, Н.А. Теории и методы интродукции / Н.А. Базилевская. – М.: Изд-во МГУ, 1964. – 130с.
2. Большаков, А.З. Сорго - базовая культура в кормопроизводстве / Большаков А.З. // Памятка сорговода: Соргокультура XXI века. – Ростов н/Д: РостИздат, 2008.
3. Вавилов, П.П. Новые кормовые культуры / П.П. Вавилов, А.А. Кондратьев. – М.: Россельхозиздат, 1975. – 351с.
4. Жуковский, П.М. Культурные растения и их сородичи / П.М. Жуковский. – 3-е изд. перераб. и доп. – Л.: Колос, 1971. – 752с.
5. Жуковский, П.М. Избранные труды / П.М. Жуковский; Под ред. акад. ВАСХНИЛ В.Ф. Дорофеева. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1985. – 392с.
6. Культиасов, М.В. Экогенетический анализ многолетних люцерн / Культиасов М.В. // Люцерна тянь-шаньская и опыт ее интродукции. – М., 1967. – С.7-140.
7. Куперман, Ф.М. Биология развития культурных растений: Учеб. пособие для вузов / Ф.М. Куперман, Е.И. Ржанова, В.В. Мурашов. – М.: Высш. шк., 1982. – 343с.
8. Русанов, Ф.Н. Новые методы интродукции растений / Русанов Ф.Н. // Бюлл. Гл. бот. сада. – 1950. – Вып. 7. – С.27-36.
9. Якушевский, Е.С. Видовой состав сорго и его селекционное использование / Якушевский Е.С. // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Л.: ВИР, 1969. – Т.41. – Вып. 2. – С. 148-178.

## **СОРГОВЫЕ КУЛЬТУРЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ**

*Светличный Р. Н., аспирант  
Брянская ГСХА*

Сорго является важнейшей кормовой, технической и продовольственной культурой в современном земледелии. Сорговые не только высокоурожайные культуры, но и богатые углеводами, белками, аминокислотами, витаминами и минеральными веществами. На сегодняшний день, перспективы возделывания кормового сорго обуславливаются его высокой продуктивностью и универсальностью использования. Зеленая масса и зерно поедается всеми видами сельскохозяйственных животных и птицы. Так, в 100 кг зеленой массы сорго содержится 23,5 кг к. ед. и 0,8 кг переваримого белка, в сене соответственно - 49,2 и 2,2, в соломе - 50,2 и 1,8, в мякине - 44,2 и 2,4, в силосе - 22,0 и 0,6, в зерне - 118,8 кг к. ед. и 7,9 кг.

Зерно сорго является прекрасным концентрированным кормом для крупного рогатого скота, свиней, лошадей, овец, кроликов, птицы и прудовых рыб. По химическому составу оно содержит больше протеина, чем зерно кукурузы, по переваримости несколько уступает последнему. Зерно сорго содержит в среднем 70% крахмала, более 12% белка, 3,5% жира. Крахмал характеризуется высокой усвояемостью. Зерно сорго отличается более высоким содержанием макро- и микроэлементов, в сравнении с кукурузой и ячменем. В зерне сорго содержится в 4 раза больше калия, 1,5 раза - кальция и в 1,3 раза - магния, чем в зерне кукурузы. Ячменное зерно по макроэлементному составу идентично сорговому. По содержанию микроэлементов сорговое зерно тоже превосходит кукурузное и не уступает ячменному. По содержанию незаменимых и основных аминокислот сорговое зерно равноценно зерну кукурузы, но несколько уступает ячменному. Плющенное или дробленое зерно зернового сорго является прекрасным концентратом для откорма животных, особенно свиней и КРС. При кормлении коров можно сорговой дертью заменять дерть кукурузы, ячменя, пшеничные отруби и комбикорма. При беконном откорме свиней сорговое зерно вполне заменяет ячменное, урожаи которого намного ниже, а себестоимость выше. Многие исследователи утверждают, что использование на откорме свиней зерна сорго равноценно зерну

ячменя, если судить по привесу и качеству мяса, полученного от животных. Однако по урожаю зерна сорго значительно превосходит яровой ячмень, что позволяет получать при скармливании зерна с 1 га сорго в два раза больше свинины, чем с 1 га ячменя.

Зерновое сорго необходимо использовать в птицеводстве, где рацион комбикорма должен состоять до 60-65% из зерна сорго и кукурузы, а не из пшеницы, которая превалирует в настоящее время. Яйценоскость птиц, которых кормят зерном сорго, по сравнению с пшеницей и кукурузой повышается на 25-30%. Зерно сорго благоприятно влияет на рост, развитие и продуктивность цыплят.

У вегетативной массы сортов и гибридов зернового сорго, скошенного в восковой спелости, питательность составляет 0,5-0,9 к.ед., в зависимости от сорта, оно охотно поедается жвачными животными, положительно влияет на их продуктивность. Зерновое сорго широко используется на монокорм. При этом весь биологический урожай (стебли, листья, зерно) убирается, измельчается, высушивается на высокотемпературных установках, перерабатывается на муку и гранулируется или брикетуется. Гранулы, полученные из сорго, являются высокоэнергетическим кормом, и их целесообразно широко внедрять в производство. Это позволит в значительной степени сэкономить концентрированные корма в хозяйстве.

Зеленая масса сорговых культур не только приравнивается по питательной ценности к кукурузе, но и значительно превосходит ее, что обуславливает расширение их посевных площадей с целью удовлетворения в зеленых и сочных кормах для общественного животноводства. Поэтому роль сорговых культур в системе зеленого конвейера огромна. Благодаря интенсивному отрастанию после скашивания сорго может давать зеленый корм - с июля до глубокой осени (до заморозков) Поедаемость зеленой массы сорго составляет 85-90%. В начале использования, когда масса растений нежная, поедаемость более высокая, а к концу использования, в фазе выметывания метелок, когда стебли загрузели, поедаемость снижается. Мелкое (до 3-4 см) измельчение стеблей сорго существенно повышает процент поедаемости.



Сорго - ценная пастбищная культура. Растения сорго ко времени первого укоса хорошо укрепляются. После стравливания или скашивания они быстро отрастают и, что очень важно, легко переносят вытаптывания, особенно если посев проведен широкорядным способом. Для выпаса могут быть использованы посеы сахарного сорго и особенно сорго-суданковых гибридов, так как отава после первого укоса представляет высококачественный зеленый корм.

Сорговый силос. На силос используется преимущественно сахарное сорго, которое обладает хорошей кустистостью, облиственностью и сахаристостью. Силосование сорго - один из наиболее доступных простых способов консервирования кормов, при котором исходная растительная масса и полученный из нее силос обладают примерно одинаковой питательностью. По мере созревания сорговых культур в заготовленном из них силосе повышается содержание сухого вещества, а в последнем с возрастом растений (от молочной до восковой спелости зерна) уменьшается содержание золы и протеина и увеличивается содержание безазотистых экстрактивных веществ, сухого вещества и выхода кормовых единиц. Оптимальная влага при закладке силоса в восковой спелости зерна сорго - 60-70%, длина резки 1,5 см.

Сорговый сенаж. Сенаж состоит из мелкоизмельченной зеленой массы, провяленной до 45-50%. От сена и силоса отличается тем, что потери питательных веществ при заготовке и хранении составляют 8-12% от содержания их в зеленой массе, в то время как при сушке сена, даже при хорошей погоде, они равны 20-25%, а при силосовании - 15- 20%. Питательность сенажа, приготовленного из своевременно скошенных растений сорго-суданковых гибридов, в зависимости от времени уборки, влажности и других факторов составляет 0,30-0,40 к.ед. В 1 кг корма содержится 50-55 г переваримого протеина и 40 мг каротина.

Травяная мука. В 1 кг травяной муки, заготовленной из сорго в фазе выхода в трубку, содержится до 0,70-0,76 к.ед., 75-78 г переваримого протеина и до 180-200 мг каротина, в фазах молочно-восковой и восковой спелости зерна - соответственно до 0,68-0,75 к.ед., 60-70 г и 40-75 мг. Для повышения питательной ценности муки добавляют бобовые культуры - люцерну, сою, горох, донник и др. Например, в муке из сорго и сои (30%

массы) содержание переваримого протеина увеличивается на 24%. Из муки сорго или в смеси с другими культурами изготавливают гранулы, удобные в хранении. В 1кг гранул сорго с отходами подсолнечника (3:1) содержится до 0,72 к.ед. и 66,1 г переваримого протеина. Брикеты приготавливают в чистом виде и в смеси с другими компонентами.

Таким образом, анализ научной литературы убеждает о перспективности сорговых культур как кормовых в производстве высококачественных разнообразных кормов, и их использование позволит получать высокую экономическую эффективность.

## **ЗНАЧЕНИЕ ЛЮПИНА В ПОЛЕВОМ КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ**

*Леонова Н.В., кандидат с.-х. наук, доцент  
Брянская ГСХА*

В условиях стихийной экстенсификации сельского хозяйства, имеющей место в настоящее время, стратегическим направлением полевого травосеяния и кормопроизводства в целом является расширение площадей посевов бобовых культур и их смесей. Сельскохозяйственное производство располагает в настоящее время довольно большим разнообразием видов и сортов зернобобовых культур.

От объемов возделывания бобовых зависит эффективность сельского хозяйства в целом, так как бобовые культуры не только определяют обеспеченность животноводства кормами, но и существенно влияют на повышение продуктивности растениеводства, сохранение плодородия почвы и окружающей среды.

Высоким биологическим и экономическим потенциалом обладает люпин.

Значимость люпина обусловлена его высокими кормовыми достоинствами, относительно низкой энергоемкостью выращивания, разнообразием применения, нетребовательностью к

плодородию почв, высокой азотфиксирующей способностью, накоплением в почве биологически чистого азота.

Люпин ценен и тем, что его использование многоцелевое. Можно его возделывать на семена, зернофураж, на зеленый корм и как сидерат.

Народнохозяйственное значение люпина общеизвестно. Его используют в земледелии, животноводстве, цветоводстве, медицине, пищевой промышленности и других отраслях.

Люпин, являясь бобовой культурой, имеет огромный биологический потенциал, который до настоящего времени полностью не используется. Он занимает особое место не только в решении белковой проблемы, но и биологизации земледелия, почвы и охраны окружающей среды. Важным достоинством люпина является высокая обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином. В зерне люпина содержится, в зависимости от вида, в среднем 30-40% переваримого протеина.

Зеленая масса люпина, как чистом виде, так и в смеси с другими культурами, может эффективно использоваться в свежем, силосованном виде, а также для получения зерносенажа, травяной муки, гранул и др. Расширенное использование люпина в кормопроизводстве будет способствовать не только получению более питательных и дешевых объемистых кормов, но и сокращению перерасхода зерна злаковых культур, используемого на фураж (Такунов, 2001).

Люпин при возделывании в зонах на малоплодородных кислых почвах способен формировать хорошие урожаи.

Выращивание люпина в смешанных посевах позволяет увеличить продуктивность пашни, повысить белковость получаемого корма, увеличить сбор и сбалансировать концентрированные и сочные корма по протеину непосредственно в поле без дополнительных затрат на их смешивание при приготовлении кормов. В люпино-злаковом посеве увеличивается сбор протеина с площади на 50-70% по сравнению со средней суммой выхода протеина в одновидовых посевах (Кононов, 1996).

На бедных с неблагоприятными физическими и химическими свойствами почвами он способен наращивать от 20 до 100 и более тонн высокобелковой зеленой массы на гектаре в зависимости от метеорологических условий года. Люпин с уче-

том своего видового и сортового разнообразия широко адаптирован к различным почвенно-климатическим условиям. Его уникальная способность переносить повышенную кислотность почвенного раствора выделяет его из общей группы зернобобовых культур и придает ему особую ценность в современных условиях (Такунов, 1997).

Благодаря высокой растворяющей способности мощной корневой системы, он может усваивать фосфор из труднорастворимых фосфорных соединений. Особая роль принадлежит ему не только в улучшении фосфатного режима почвы, но и в обогащении ее биологическим азотом. По данным академика Д.Н. Прянишникова люпин оставляет после себя в почве до 160 кг экологически чистого биологического азота. По литературным данным, в благоприятных условиях у желтого и узколистного люпина размер азотфиксации достиг 200-300 кг/га, а иногда и выше. В среднем, можно считать, что эти виды люпина способны фиксировать 150-180 кг/га азота.

Особую роль в сохранении почвенного плодородия играет сидерация. Сидераты относятся к наиболее экологически чистым органическим удобрениям. Отрицательного влияния их на качество продукции не отмечено. В настоящее время, в условиях острого недостатка минеральных и органических удобрений возрастает роль люпина в качестве перспективной сидеральной культуры. Его можно возделывать в самостоятельных и поукосных посевах. Более высокой продуктивностью отмечаются сорта узколистного люпина.

При сидеральном использовании люпина в почву запахивается 40-50 т/га зеленой массы, равноценной органическому удобрению. Считается, что по эффективности воздействия на почву 1 тонна зеленой массы люпина, равноценна 1 тонне хорошо перепревшего навоза. По воздействию на урожай люпиновые сидеральные пары не уступают подстилочному навозу и торфяно-навозным компостам (Войтович, Дебелый, 2001).

Как сидеральная культура, люпин может быть использован не только для улучшения бедных песчаных, но и суглинистых, а также тяжелых почв.

Для сидеральных сортов люпина благодаря уникальной способности фиксировать атмосферный азот с помощью клу-

беньковых бактерий и оставлять после себя значительное количество пожнивных и корневых остатков, люпин имеет высокую ценность как предшественник озимых и яровых культур накапливая до 200 и более кг/га азота.

Создаются сидеральные сорта, которые способствуют решению этой проблемы. Они должны формировать высокий урожай биомассы (800-1000 ц/га), обладать высокой азотфиксирующей способностью, обеспечивая накопление симбиотического азота не менее 300-400 кг/га.

Алкалоидность, несовместимая с кормовыми сортами, для сидерального сорта является желательным признаком. Алкалоидные формы более устойчивы к заболеваниям и стрессовым факторам, отличаются большей мощностью развития растений и, самое главное, алкалоидность позволит использовать эти сорта по их целевому назначению - запашке органической массы. В литературе имеются сведения, что запашка горького люпина снижает поражение последующих культур фузариозом и сдерживает развитие вредителей.

Запаханная зеленая масса и корневая система люпина обогащает почву органическим веществом, усиливает ее микробиологическую деятельность. В результате поддерживается положительный баланс гумуса в почве и улучшается ее физическое и химическое состояние.

Необходимо использовать скороспелые сидеральные сорта люпина с интенсивным ростом.

По данным Г.А. Дебелого и П.И. Лодочкина (2001) скороспелые сорта узколистного люпина (Ладный, Дикаф 14) уже через два месяца после весеннего их сева (конец апреля-начало мая) накапливают до 200 ц/га зеленой массы. Это соответствует 40 ц/га сухого вещества, содержащего до 100 кг/га азота, что в свою очередь равноценно его содержанию в 20 тоннах перепревшего навоза.

Находящиеся в фазе конца цветения-начала плодообразования растения люпина достигают высоты 40-50 см, легко измельчаются и заделываются в почву в качестве зеленого удобрения. Если провести повторный посев после запашки и дискования растений первого посева через 7-10 дней на супесчаных и через 10-15 дней на суглинистых почвах, растения люпина хо-

рошо развиваются и имеют много клубеньковых бактерий. В августе-сентябре урожай зеленой массы достигает 200-300 ц/га, содержащей 50-60 ц/га сухого вещества. При повторной заделке в корнях и надземной части растений содержится до 160-180 кг азота, что равноценно внесению 20-30 т/га навоза. При раннем скашивании и заделки в фазу конца цветения после повторной обработки сидеральный пар используют под озимые, при поздней заделке растений в фазу сизого-блестящего боба в сентябре-октябре сидераты служат предшественниками яровых культур и картофеля.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Войтович, Н.В. Многолетний люпин в сельскохозяйственное производство / Войтович Н.В., Дебелый Г.А. // Материалы междунар. науч.-практ. конф.: Состояние и проблемы научного обеспечения люпиносеяния в России (ВНИИ люпина, 17-19 июля 2001 г.). – Брянск, 2001. - С. 31.

2. Дебелый, Г.А. Новый способ возделывания узколистного люпина в качестве сидерального удобрения (интенсивная сидерация) / Дебелый Г.А., Лодочкин П.И. // Материалы междунар. науч.-практ. конф.: Состояние и проблемы научного обеспечения люпиносеяния в России (ВНИИ люпина, 17-19 июля 2001 г.). – Брянск, 2001. - С. 149.

3. Кононов, А.С. Агробиологическое обоснование продуктивности люпино-злаковых агроценозов / Кононов А.С. // Состояние и перспективы выращивания люпина в Северо-западной зоне Российской Федерации.-Великие Луки, 1996.-С.21-24.

4. Такунов, И.П. Агробиологический потенциал люпина / Такунов И.П. // Доклады Межрегиональной научн.-практ. конф.(ВНИИ люпина, 15-17 июля 1997 г.). -Брянск, 1997. - С. 3.

5. Такунов, И.П. Возделывание и использование кормового узколистного люпина / И.П. Такунов. - Брянск, 2001.

## **ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ СОИ НА ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ**

*Зайцева О.А., кандидат с.-х. наук, ассистент,  
Павлютина И.П., кандидат с.-х. наук*

Соя - одна из важнейших сельскохозяйственных культур земного шара. Разнообразный химический состав семян позволяет использовать ее для пищевых, кормовых и технических целей.

В настоящее время соя занимает лидирующее положение в мире как источник высококачественного белка и масла. Постепенно она стала приобретать статус производственной культуры в нетрадиционных районах её возделывания, к числу которых относится и Брянская область (Давыденко и др., 2004; Устюжанин и др., 2007).

На современном этапе перед селекцией сои встаёт проблема повышения её технологичности.

Технологичность, наряду с такими важными признаками как продуктивность и скороспелость, является основным показателем пригодности сорта к механизированному возделыванию и уборке. Технологичность - это комплексный признак, включающий высоту растений, высоту прикрепления нижних бобов, неполегаемость растений, а также нерастрескиваемость бобов и неосыпаемость семян (Енкен, 1959; Лещенко и др., 1987).

Наши исследования на технологичность сои проводились в 2008-2010 гг. на опытном поле Брянской государственной сельскохозяйственной академии. Объектами исследований были коллекционные образцы, присланные Всероссийским институтом растениеводства.

Генотипы высевались вручную в первой декаде мая, на однорядковых делянках площадью 1 м<sup>2</sup> (2 м x 0,5 м) по 50 семян в рядке. Через каждые 10 образцов - сорт сои местной селекции Брянская МИЯ. Уход за посевами заключался в двух-трехкратных рыхлениях и ручных прополках. Это обеспечило достаточную чистоту посевов и нормальные условия для роста и развития растений. Уборка проводилась в фазу полной спелости семян по мере созревания образцов. Растения вырывали вручную с последующим обмолотом каждого образца отдельно.

Продолжительность вегетационного периода, как указывал Н.И. Вавилов, является важнейшим сортовым свойством растений. Он зависит не только от генотипа, но и от широты местности, погодных условий и морфологических особенностей сорта. Оптимальным вегетационным периодом считается такой, при котором семена успевают созреть до наступления заморозков.

Наибольшей изменчивостью по продолжительности вегетационного периода обладают самые скороспелые образцы – от очень ранних до ранних ( $V = 11,0\%$ ). По мере увеличения вегетационного периода процент изменчивости изучаемого признака уменьшается и в группе спелости 06 он составил 2,1 (таблица 1).

Таблица 1 - Характеристика вегетационного периода сои по группам спелости, среднее за 2008-2010 гг.

Группа спелости	Вегетационный период, суток	Коэффициент вариации, %
02 от очень ранних до ранних	98	11,0
03 ранние	111	7,6
04 среднеранние	120	3,1
05 среднеспелые	130	2,5
06 среднепоздние	145	2,1

В проведенных нами исследованиях в посевах коллекционных образцов сои наблюдалась изменчивость высоты растений по сортам и по годам. Погодные условия в этот период



были контрастными. Следует отметить, что в среднем за три года с увеличением вегетационного периода возрастала и высота растений (таблица 2).

Таблица 2 - Высота растений и продолжительность вегетационного периода коллекционных образцов сои, в среднем за 2008-2010 гг.

Группа спелости	Вегетационный период, суток	Высота растений, см				
		2008 г.	2009г.	2010г.	среднее за 3 года	V, %
02	98	41,0	64,1	56,0	53,7	17,8
03	111	75,3	51,8	73,0	66,7	15,9
04	120	58,7	76,9	82,5	72,7	14,0
05	130	89,7	68,8	61,1	73,2	16,5
06	145	60,4	76,0	94,0	76,8	17,9

Максимальной изменчивостью признака отличались самые поздние образцы группы спелости 06. Коэффициент вариации у них составил 17,9%. Выражение этого признака в средней группе подвержено меньшей изменчивости ( $V = 14,0\%$ ).

В условиях Нечерноземной зоны важнейшим элементом технологичности является высота прикрепления нижних бобов, от которой зависят потери урожая при уборке, снижение качества семян в нижних бобах при дождливой погоде и снижение товарного вида семян из-за загрязнения землей при уборке на плохо выровненной почве.

Образцы сои самой ранней спелости отечественной и шведской селекции отличаются низкорослостью от 41 до 56 см и низким прикреплением бобов от 5,7 до 6,4 см. Сорты канадской и польской селекции более высокорослые 65 и 74 см с более высоким расположением нижних бобов от поверхности почвы, что улучшает технологичность их возделывания.

По мере увеличения продолжительности вегетационного периода у образцов отмечается большая высота прикрепления нижних бобов (таблица 3).

Таблица 3 - Высота прикрепления нижних бобов и продолжительность вегетационного периода коллекционных образцов сои, в среднем за 2008-2010 гг.

Группа спелости	Вегетационный период, суток	Высота до нижнего боба, см				
		2008 г.	2009 г.	2010 г.	среднее за 3 года	V, %
02	98	3,5	5,7	11,2	6,8	47,6
03	111	3,6	12,4	5,9	7,3	51,0
04	120	9,8	5,2	8,1	7,7	24,7
05	130	6,3	7,7	8,8	7,6	13,5
06	145	8,0	7,9	9,6	8,5	9,2

Мы выявили сильную изменчивость признака, характеризующего высоту прикрепления нижнего боба у образцов ранней группы спелости ( $V = 51,0\%$ ) и очень ранней ( $V = 47,6\%$ ). Наименьшая величина изменчивости отмечена у среднепоздних генотипов (группа спелости 06) -  $V = 9,2\%$ .

У сортов детерминантного и полудетерминантного типа роста отмечается более высокое количество бобов и семян в плодущих узлах. Такие показатели в группе 04 имеет сорт Ланцетная – 5,92 семян на узел и 2,46 семян на 1 боб, а также образцы из Канады Alta и Lesoy 273 соответственно 4,06 и 4,81 семян на узел; 2,32 и 2,69 семян на 1 боб.

В результате корреляционного анализа установлена положительная сильная корреляционная зависимость высоты растений, высоты до нижнего боба и продолжительности вегетационного периода  $r = 0,91$  и  $0,96$ .

К значительным потерям зерна приводит большое количество полегших растений. Рослые и крайне низкорослые сорта убирать комбайном труднее, чем растения средней высоты.

Главные морфологические признаки устойчивости к полеганию: механическая прочность на отрыв из почвы корней, сопротивляемость нижних междоузлий на излом, а также небольшая высота растений. Кроме того, для устойчивости к полеганию имеют значение характер ветвления и размещения бобов по ярусам растения, длина подсемядольного колена, мощность корневой шейки и всей корневой системы. Более устойчивы сорта, у которых максимум прочности стебля до-

стигается одновременно с развитием надземной массы или наступает немного раньше.

Растения с меньшим количеством боковых ветвей (стеблей) имеют более утолщенный главный стебель и отличаются лучшей устойчивостью к полеганию.

Полегание растений, обламывание ветвей усиливаются в изреженных посевах. Густота стояния коллекционных образцов в наших исследованиях плотная 36,6-40 растений на одном квадратном метре. Смыкание рядков проходило до критических условий, поэтому полегания растений и обламывания боковых стеблей не отмечено.

К факторам, отрицательно влияющим на технологичность сои, относят и растрескиваемость бобов.

Растрескивание бобов у сои происходит при температуре +25<sup>0</sup>С и выше в период созревания или непосредственно перед уборкой. У всех, выделенных нами коллекционных образцов, вызревающих в нашей зоне, явления растрескивания бобов и осыпания семян в годы проведения исследований не установлено.

Для каждой зоны соеосеяния селекционерами страны созданы сорта, хорошо приспособленные к конкретным почвенно-климатическим условиям.

На кафедре биологии, кормопроизводства, селекции и семеноводства Брянской ГСХА Моисеенко И.Я. выведен новый сорт сои – Брянская МИЯ. Наряду с высокой урожайностью – 32 ц/га (в среднем за годы исследований) и качеством семян (содержание сырого протеина 39,2 % и жира 20,6 %) сорт отличается высокой технологичностью по устойчивости к полеганию и растрескиванию бобов, по дружности созревания, по высоте стебля и высоте прикрепления нижних бобов.

С 2010 года сорт сои Брянская МИЯ внесен в Государственный реестр селекционных достижений и рекомендован для использования в Центральном регионе России.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Давыденко, О.Г. Соя для умеренного климата / О.Г. Давыденко, Д.В. Голоенко, В.Е. Розенцвейг. – Мн.: Тэхналогія, 2004. – 176 с.
2. Енкен, В.Б. Соя / В.Б. Енкен. – М.: Сельхозгиз, 1959. – 622 с.
3. Лещенко, А.К. Соя / А.К. Лещенко, В.И. Сичкарь, В.Г. Михайлов и др. // Генетика, селекция и семеноводство. – Киев: Наукова думка, 1987. – 212 с.
4. Устюжанин, А.П. Селекция сортов сои северного эко-типа / А.П. Устюжанин, В.Е. Шевченко, А.В. Турьянский, Т.Г. Ващенко, Н.Т. Павлюк, В.П. Мясина // Науч. издан. – Воронеж-Белгород, 2007. – 225 с.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ**

*Симонов В.Ю., кандидат с.-х.н., ассистент  
Брянская ГСХА*

Современная защита растений, являясь составной частью земледелия, зависит от экологической обстановки в агробиоценозах и хозяйственно-экологических возможностей. В то же время в условиях экологической и экономической нестабильности, урожайность многих сельскохозяйственных культур в Брянской области упала, например зерновых - в среднем за 5 лет до 16,8 ц/га, в том числе и за счёт ослабления внимания к защите растений (Брянской область..., 2008).

В связи с вышесказанным исследования по изучению эффективности применения современных фунгицидов в зерновом агробиоценозе является весьма актуальными как для получения экологически безопасной продукции, так и охраны окружающей среды.

Провести агроэкологическую оценку химических и биологических фунгицидов в посевах ярового ячменя.

Для достижения этой цели необходимо решать следующие задачи:

- провести агроэкологический мониторинг фитосанитарного состояния посевов ярового ячменя и изучить возможность применения современных синтетических и биологических фунгицидов в условиях Брянской области;
- исследовать влияние фунгицида на фитопатогены на естественном агроэкологическом фоне;
- изучить воздействие фунгицидов на рост, развитие и урожайность ячменя;
- провести экономическую оценку применения фунгицидов.

Исследования проводили в звене севооборота: однолетние травы ( вико-овсяная смесь) - яровой ячмень, в 2007-2009 гг. на Выгоничском госсортоучастке Брянской области, находящегося на территории Опытного поля Брянской ГСХА.

Объектами исследований является яровой ячмень сорта Гонар, возбудители болезней ярового ячменя темно-бурой пятнистости (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.) и фузариозной корневой гнили (*Fusarium* spp.).

Для закладки опыта использовался традиционный мелко-деляночный метод рендомизированных повторений (учётная площадь 15 м<sup>2</sup>) в 4-х кратной повторности. Варианты опыта отличались от контроля – применением различных фунгицидов.

Нами было проведено исследование действия фунгицидов на процент развития некоторых болезней ярового ячменя [1-5].

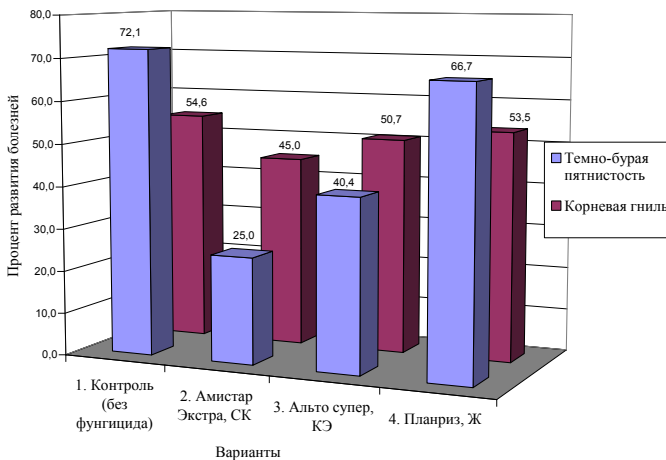


Рис. 1 - Процент развития болезней ярового ячменя за весь период вегетации (в среднем за 3 года)

Варианты по увеличению снижения процента развития темно-бурой пятнистости и корневой гнили в среднем за 3 года можно расположить в следующий ряд: вариант 1. Контроль - вариант 4. Планриз, Ж - вариант 3. Альто супер, КЭ - вариант 2. Амистар Экстра, СК.

В исследованиях после применения фунгицидов установлено изменение биометрических показателей ярового ячменя сорта Гонар.

Из полученных данных можно сделать следующий вывод: вариант 2. Амистар Экстра, СК по увеличению надземной фитомассы ( $\text{г}/\text{м}^2$ ) за 3 года занимает первое место; на втором месте вариант 3. Альто супер, КЭ по сравнению с контролем. Вариант 4. Планриз, Ж существенно не отличается от контроля в 2007 году, в последующие годы имеет существенную разницу и занимает последнее место в отличие от химических фунгицидов.

По показателю фитомасса подземная ( $\text{г}/\text{м}^2$ ) существенные различия наблюдаются у варианта 2. Амистар Экстра, СК за весь период исследований. У остальных вариантов фитомасса подземная существенно отличается от контроля лишь в 2009 году.

Закономерности изменения других показателей (высота

растений, количество растений на 1 м<sup>2</sup>) не отмечается.

Урожайность ярового ячменя в среднем за годы исследований была наиболее высокой с применением в период вегетации фунгицида - амистар экстра, на втором месте стоит третий вариант - с применением фунгицида альто супер и на последнем месте четвертый вариант с обработкой - планризом.

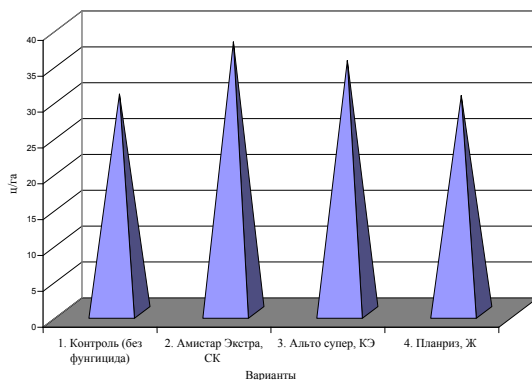


Рис. 2 - Урожайность ярового ячменя сорта Гонар в среднем за 3 года

Чистый доход по вариантам опыта составил от 5161 до 5678 руб./га, но наиболее высоким он оказался в варианте 2, далее в убывающем порядке варианты 3 и 4. Но чистый доход не может полностью характеризовать экономическую эффективность производства ярового ячменя, так как она зависит от производственных затрат.

В технологии, где применялись дорогостоящие химические фунгициды производственные затраты оказались выше, что понизило уровень рентабельности до 75,0-75,5 %, по сравнению с контролем меньше на 11,5-12,0 %. В технологии, где применялся биологический фунгицид рентабельность ниже на 2,5 %, чем в контрольном варианте. С ростом производственных затрат, увеличивается и себестоимость продукции. Во втором варианте больше на 12,71; в третьем на 13,29; в четвертом на 2,54 рублей на центнер зерна.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Соколова, Е.А. Эффективность применения альто супер на посевах ярового ячменя и ржи / Е.А. Соколова // Агро XXI. - 2001. - № 8. - С. 8-9.
2. Тарасова, А.М. Комплексное применение удобрений и средств защиты при выращивании ячменя / Тарасова А.М. // Защита и карантин растений. - 2007. - № 9. - С. 43-44.
3. Соколова, Е.А. Амистар экстра на зерновых культурах / Соколова Е.А. [и др.] // Защита и карантин растений. - 2006. - № 4. - С. 44-46.
4. Смирнов, В.В. Бактерии рода *Pseudomonas*. / В.В. Смирнов, Е.А. Киприанова. - Киев: Наук. думка, 1990. – 264 с.
5. Зинченко, В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность. / В.А. Зинченко. – М.: КолосС, 2005. – 232 с.

## **ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИСТОВЫХ ЭКСПЛАНТОВ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO* ИЗОЛИРОВАННЫХ ОТ АДАПТИРОВАННЫХ К НЕСТЕРИЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ РАСТЕНИЙ МАЛИНЫ**

*Сковородников Д.Н., кандидат с.-х. наук, доцент,  
Челяев Д.Н., аспирант Брянская ГСХА*



Регенерация растений из соматических тканей определяет успех применения ряда таких биотехнологических приемов, как клеточная селекция, генетическая инженерия и слияние протопластов [1]. В качестве источников эксплантов для органо-генеза у малины в большинстве случаев используют листья [1, 2], черешки [3], сегменты стеблей [4], семядоли [5] и зрелые зародыши [6]. Все названные органы, за исключением зародышей, изолируют от стерильных растений, культивируемых *in vitro*, что исключает проведение дополнительных стерилизационных процедур.

Лучшие результаты по получению высокой частоты регенерации в проведенных работах достигнуты при использовании листовых эксплантов. Увеличение органогенных процессов можно достичь за счет поранения листовых пластинок [7]. Установлено, что если регенерации растений идет без промежуточной фазы каллусообразования, то регенерация адвентивных почек и побегов происходит в большинстве случаев в месте среза центральной жилки [8]. При сравнении целых листовых пластинок и листовых дисков, преимущество отдается неповрежденным органам, что объясняется гибелью тканей в результате повреждения, вызванного активным выделением веществ фенольной природы [7].

Целью настоящего исследования было получение стерильных листовых эксплантов изолированных от нестерильных адаптированных растений (*ex vitro*) для регенерации из них адвентивных побегов.

Объектом исследования служили трехмесячные растения ремонтантной малины (элитной форма 5-253-1) полученные в культуре *in vitro* и адаптированные к нестерильным условиям. В качестве источника эксплантов служили первые, полностью распустившиеся листья и их черешки. Для увеличения поранения делали два надреза по центральной жилке листа, а черешки разделяли на 2-3 сегмента.

Стерилизацию материала проводили в 0,1% растворе сулемы ( $\text{HgCl}_2$ ) в течение 30 секунд, 1, 2 и 3 минут с последующей трехкратной промывкой в стерильной дистиллированной воде.

Листовые пластинки размером 2-3 см помещали в чашки Петри по четыре экспланта, абаксиальной стороной к среде. Пи-

тательную среду готовили по прописи Мурасиге-Скуга (1962) [9] с увеличенной в 3 раза концентрацией хелата железа. Для индукции адвентивного органогенеза в среду вводили цитокинин ряда дифенилмочевины – тидиазурон в концентрации 0,1 мг/л. В течение первых семи дней культивирования для увеличения частоты регенерации экспланты инкубировали в темноте.

Адаптированные к нестерильным условиям растения малины морфологически схожи с проростками, полученными из семян. Листовая пластинка у них плоская в отличие от гофрированной поверхности молодых листьев у взрослых растений. Эта биологическая особенность позволила нам успешно осуществить их стерилизацию, т.к. антисептик полностью покрывал поверхность ткани и исключалось образование пузырьков воздуха с возможным сохранением в них источников инфекции. Эффективность стерилизации значительно зависела от экспозиции воздействия антисептика на растительный материал. Непродолжительная стерилизация (30 секунд) оказалась не достаточной для уничтожения сапрофитной микрофлоры с поверхности листовой пластинки. Более половины эксплантов в этом варианте оказались инфицированными. Тогда как в вариантах с экспозицией более 1 минуты контаминация не превышала 33%. Трехминутная стерилизация ртутьсодержащим антисептиком вызвало появление на некоторых эксплантах некротических пятен.

В течение нескольких дней культивирования листовые пластинки приобрели интенсивно зеленый цвет, особенно в местах среза черешка и надрезов центральной жилки и стали гофрированными. Изменение цвета объясняется интенсивным синтезом хлорофилла в клетках за счет действия на них цитокинина. При использовании листовых эксплантов полученных от пробирочных растений такого действия цитокинина нами не наблюдалось.

Начало стеблевого органогенеза было отмечено через 3 недели культивирования в местах поранения листовой пластинки. В случае отсутствия контакта надрезов со средой, что наблюдалось при деформации пластинки и отрыве ее от питательной среды в процессе роста, регенерация не происходила. Качественно образовавшиеся адвентивные побеги превосходили

регенеранты полученные нами в ранних исследованиях у эксплантов взятых от пробирочных растений. Побеги у них были более крупными, без признаков витрификации, а также не имели морфологических нарушений в виде утолщений и деформаций. В среднем по всем вариантам частота регенерации оказалась достаточно высокой и составила 81,8%. В нашем исследовании была отмечена следующая закономерность: в зависимости от места сделанного поранения уменьшение органогенного потенциала наблюдалось от основания листовой пластинки к верхушке. Частота регенерации в месте удаления черешка, а также первого и второго среза соответственно составила – 72,7%, 63,6% и 45,5%. Тогда как по количеству образовавшихся побегов на эксплант был выделен ближний к основанию надрез центральной жилки, на котором в среднем сформировалось 1,9 побега. В месте удаления черешка и на срезе в верхней части листа этот показатель составил соответственно 1,4 и 1,6 побега.

Изолированные отрезки черешков образовали на концах шарообразные каллусы с частотой 86,4%. Более крупными сформировались каллусы у основания черешка (часть, прикрепленная к стеблю). Они в три раза превосходили по размеру каллусы, образованные в верхней части экспланта. В отличие от листовых эксплантов, регенерации побегов из черешков отмечено не было.

Таким образом, можно сделать вывод о возможности эффективного использования листовых эксплантов малины изолированных от нестерильных адаптированных растений. Стерилизация материала в сулеме в течение 1-2 минут приводит к получению достаточного количества эксплантов свободных от контаминации и не вызывает повреждения растительных тканей. Поранения листовых пластинок в виде надрезов увеличивает частоту регенерации растений. Для индукции морфогенеза в качестве регулятора роста можно эффективно использовать тиадиурон в концентрации 0,1 мг/л.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Owens y de Novoa C. & Conner A.J. Comparison of in vitro shoot regeneration protocols from *Rubus* leaf explants // N. Z. J. Crop Hort. Sci. 1992. V. 20. P. 471-476.

2. Swartz, H.J., Bors R., Mohamed F. & Naess S.K. The effect of in vitro pretreatments on subsequent shoot organogenesis from excised *Rubus* and *Malus* leaves // Plant Cell. Tiss. Org. Cult. 1990. V.21. P. 179-184.

3. Cousineau J.C. & Donnelly D.J. Adventitious shoot regeneration from leaf explants of tissue cultured and greenhouse-grown raspberry Plant Cell. Tiss. Org. Cult. 1991. V.27. P.249-255.

4. McNicol R.J. & Graham J. In vitro regeneration from leaf and stem segments // Plant Cell Tiss. Org. Cult. 1990. V.21. P. 45-50.

5. Fiola J.A., Hassan M.A., Swartz H.J., Bors R.H. & McNicols R. Effect of thidiazuron, light fluence rates and kanamycin on in vitro shoot organogenesis from excised *Rubus* cotyledons and leaves // Plant Cell. Tiss. Org. Cult. 1990. V.20. P. 223-228.

6. Fiola J.A., Swartz H.J. Somatic embryogenesis, organogenesis and proliferation in vitro from *Rubus* embryos // Acta. Hortic. 1986. V.183. P. 91-96.

7. Хамукова Ф.Н. Регенерация растений земляники и малины из эксплантов различного происхождения // Автореф. дисс... канд. с.-х. наук. М., 1994. 22 с.

8. Preece J.E. & Imel M.R. Plant regeneration from leaf explants of *Phododenron* 'P.J.M. Hybrids' // Scientia Hort. 1991. V.48. P. 159-170.

9. Murashige T. & Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiologia Plantarum. 1962. V.15. №.13. P. 473-497.

## **АДАПТАЦИЯ РАСТЕНИЙ РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ ПОСЛЕ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ *IN VITRO***

*Райков И.А., аспирант  
Брянская ГСХА*

Наиболее ответственным периодом при клональном микроразмножении является перевод растений из пробирок в нестерильные условия (Бакун, 1985).

При этом растения, которые выращивались в асептических условиях с контролем практически всех параметров культивирования попадают под довлеющее воздействие комплекса биотических и абиотических факторов. Перенесенный стресс и слаборазвитые защитные механизмы растений могут стать причиной гибели практически всего материала. В среднем показатель гибели растений при адаптации составляет 50%. На показатель приживаемости в первую очередь оказывали влияние генотип и исходное состояние высаживаемых растений.

С целью увеличения количества выживших при адаптации растений нами были проведены опыты, в результате которых было установлено, что наибольшее влияние проявление адаптивного потенциала растений оказывает генотип культивируемых элитных форм.

Традиционная схема адаптации, когда растения высаживали в пакеты, наполненные стерильным песком является очень трудоемкой и требует постоянного контроля за влажностью песка и общим состоянием растений. Не менее важным является и подготовка песка, который используется в качестве субстрата. Песок промывали, корректировали его кислотность, а затем стерилизовали прокаливанием в сушильном шкафу. Растения, высадка которых проходила по вышеописанной схеме, несмотря на колоссальные усилия, затраченные на их адаптацию, обладали низкой приживаемостью, а также отличаются ингибированием ростовых процессов и бледной окраской (рис. 1).



Рис. 1 - Растения малины на этапе адаптации в песке 1 месяц

Предлагаемый метод адаптации растений в мини парниках для рассады позволяет существенно сократить затраты времени на высадку и последующий уход за растениями, а так же в увеличить приживаемость растений до 100%.

Мини парники для рассады набивались смесью торфяного грунта с добавлением 30% песка, что позволило улучшить структуру грунта, снизить негативное воздействие в случае пересыхания верхнего слоя, а так же улучшить структуру и газообмен грунта. Стерилизация субстрата и корректировка кислотности не проводились.

Сравнивая растения, культивируемые по традиционной и предложенной схеме адаптации следует отметить, что растения, культивируемые по новой схеме через месяц после высадки были заметно крупнее растений, культивируемых по традиционной схеме, а так же имели более темную окраску (рис. 2). Морфометрические показатели растений, культивируемых по традиционной схеме через месяц культивирования соответствовали морфометрическим показателям растений в мини парниках через 2 недели культивирования.



Рис. 2 - Растения малины на этапе адаптации  
в мини парниках 1 месяц

При сравнении по нескольким генотипам выпады материала в основном не превышали 15-20%. Необходимо так же отметить, что исключая стадию культивирования в песке мы сокращаем период адаптации в среднем на 1 - 2 месяца в зависимости от генотипа. Сравнивая растения, культивируемые по традиционной и предлагаемой схеме следует отметить, что растения культивируемые по новой схеме в большей степени реализуют свой адаптивный потенциал, что подтверждается наличием характерного габитуса и темной окраской листьев.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бакун, Т.В. Особенности микрклонального метода размножения земляники / Бакун Т.В. Проблемы вегетативного размножения в садоводстве.- М.:ТСХА, 1985. - С. 122-128.
2. Корнацкий, С.А. Культура тканей как модель для изучения адаптационных процессов в онтогенезе плодовых и ягодных растений / Корнацкий, С.А. Плодоводство и ягодоводство России.- М., 1996. - С. 84-89.

## **СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ФОРМ РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ ПО КОЛИЧЕСТВУ ПЛОДОВЫХ ВЕТОЧЕК НА ПОБЕГЕ**

*Колосов М.И., аспирант  
Брянская ГСХА*

Важным компонентом продуктивности ремонтантных сортов и форм малины является количество плодовых веточек (латералов), формирующихся на побеге текущего года. У малины все почки потенциально плодовые и могут образовывать плодовые веточки из каждого узла. При этом процесс дифференциации плодовых почек, начинаясь с верхушки и продвигаясь вниз по стеблю, происходит неравномерно. У одних форм он протекает быстро по всей длине стебля, стимулируя образование осенних латералов из каждого узла, у других захватывает лишь несколько верхушечных почек, формируя из расположенных ниже плодовые веточки летом следующего года (Казаков, Евдокименко, 2007).

Материалы и методика исследований

Работа выполнялась в 2008-2010 годах на селекционных участках Кокинского опорного пункта ВСТИСП и кафедры плодощевоводства и переработки продукции растениеводства Брянской ГСХА. Объектами изучения служили пятнадцать наиболее перспективных ремонтантных сортов малины, девять семей, полученных в результате контролируемых скрещиваний и общим количеством 400 гибридных семян.

Земельные участки, где проводились исследования, представлены серыми лесными почвами, суглинистыми по механическому составу. Агротехника при выращивании малины – общепринятая в Нечерноземной зоне. Схема посадки 3 x 0,5м. Для оценки межвидовых семей по выходу высокоремонтантных семян последние условно подразделялись нами на три группы: образующие до 12, от 13 до 19, а так же 20 и более плодовых веточек. Учет компонентов продуктивности проводился в соответствии с основными положениями Программы и методики



сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (1999).

#### Результаты исследований

Признак образования определенного количества латералов на побеге был относительно стабилен по годам исследований и незначительно изменялся под действием окружающей среды. Оценка изученных сортов выявила существенные различия по степени развития латералов на однолетнем побеге (таблица 1). За годы исследований амплитуда колебания сортов по количеству плодовых веточек на стебле составляла от 15 шт. (сорта Абрикосовая, Золотая осень, Золотые купола) до 22 шт. (сорт Жар-птица), что подтверждает генетическую обусловленность этого признака. Большинство ремонтантных родителей (Атлант, Бриллиантовая, Носорог и др.) имело 16 -19 латералов на побег. Выделились по этому показателю сорта Бабье лето-2, Брянское диво, Геракл, Евразия, Жар-птица, формирующие 20-22 плодовые веточки на побег.

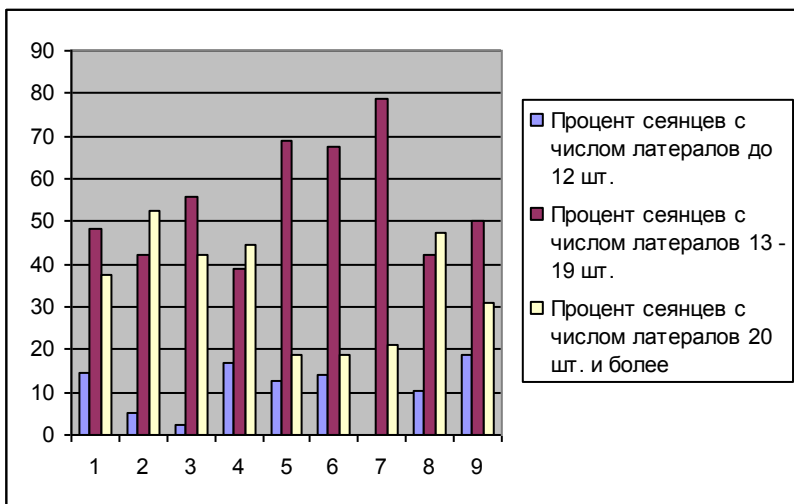
Средняя длина плодовых веточек за 2008-2010 годы изменялась в пределах от 12 см (сорт Абрикосовая) до 24 см (сорт Брянское диво).

Следует отметить, что общее количество латералов, сформировавшихся на однолетнем побеге, не позволяет в полной мере оценить потенциальную продуктивность растения, потому что у одних сортов плодоносящая зона образуется короткими не ветвящимися плодовыми веточками (сорт Пингвин), а у других урожай формируется на длинных сильноветвящихся латералах (сорт Брянское диво). Более объективную оценку потенциальной продуктивности ремонтантных сортов и форм можно получить путем подсчета суммарной длины латералов. По этому признаку ремонтантные родители различались в 1,5-2 раза. У большинства сортов и форм этот показатель составил 225-300 см. Наивысшую суммарную длину плодовых веточек имел сорт Брянское диво 504 см, за счет наличия 21 хорошо развитых длинных латералов, а у сорта Абрикосовая - в 2,8 раза меньше и составляет 180 см.

Таблица 1 - Развитие латералов на однолетнем побеге у межвидовых родительских форм малины за 2008-2010 годы

Сорта	Число латералов на стебель, шт.	Средняя длина латералов, см	Лимиты (min-max), см	Суммарная длина латералов, см
Абрикосовая	15	12	3-20	180
Золотая осень	15	15	3-27	225
Золотые купола	15	15	2-27	225
Носорог	16	22	3-41	352
Атлант	18	19	3-34	342
Бриллиантовая	19	21	3-39	399
Надежная	19	17	3-30	323
Оранжевое чудо	19	17	3-31	323
Пингвин	19	15	3-27	285
Рубиновое ожерелье	19	14	2-25	266
Бабье лето-2	20	22	4-39	440
Геракл	20	15	4-26	300
Брянское диво	21	24	3-45	504
Евразия	21	20	4-36	420
Жар-птица	22	18	3-33	396

Гибридологический анализ выявил, что в большинстве комбинациях скрещивания, где один или оба родителя характеризовались высокой степенью ремонтантности свыше 50% сеянцев формировали от 13 до 19 латералов на побег. Наибольший процент сеянцев этой группы отмечен в семьях Золотая осень x Оранжевое чудо – 67,4%, Оранжевое чудо x 47-18-4 – 68,7%, и Брянское диво x Атлант – 78,9%. В гибридных семьях 3-2-2 x 47-18-4, Оранжевое чудо x Евразия, Рубиновое ожерелье x Пингвин отмечено от 44,4% до 52,6% сеянцев формирующих 20 и более плодовых веточек (рис.1).



1–Атлант х Брянское диво; 2–Рубиновое ожерелье х Пингвин;  
 3–Элегантная х Геракл; 4–3-2-2 х 47-18-4; 5–Оранжевое чудо х 47-18-4;  
 6–Золотая осень х Оранжевое чудо; 7–Брянское диво х Атлант;  
 8–Оранжевое чудо х Евразия; 9–Евразия х Геракл

Рис.1- Расщепление потомства ремонтантных сортов и форм малины по числу плодовых веточек на одном побеге за 2009 год

В результате расчета коэффициента доминирования по количеству плодовых веточек на стебель выявили, что только одна семья Элегантная х Геракл имела отклонение признака в сторону лучшего родительского сорта, а у остальных комбинаций скрещивания была тенденция отклонения этого показателя в сторону худшей родительской формы или наблюдалась депрессия. Наиболее значительное угнетение в наследовании количества плодовых веточек характерно для семей, где оба родителя обладают достаточно высоким количеством латералов (Евразия х Геракл, Оранжевое чудо х 47-18-4). Однако это не исключает возможность отбора трансгрессивных по количеству плодовых веточек генотипов в таких скрещиваниях. Например, в семье Атлант х Брянское диво выделены трансгрессивные гибридные

сеянцы, образующие до 30 плодовых веточек, что в 1,5 раза больше, чем у самого лучшего родителя.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В результате выполненных исследований выявлены ценные исходные формы малины, формирующие на побеге большое число плодовых веточек (20-22 шт.) – Бабье лето-2, Геракл, Евразия, Брянское диво и Жар-птица.

2. В потомстве семей 3-2-2 x 47-18-4, Оранжевое чудо x Евразия и Рубиновое ожерелье x Пингвин выделены высокопродуктивные сеянцы, формирующие до 30 плодовых веточек на побег.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Казаков, И.В. Малина ремонтантная. / Казаков И.В., Евдокименко С.Н. - ГНУ Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства Россельхозакадемии. - М., 2007.-288 с.

2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

## **ОЦЕНКА КОМПОНЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Подгаецкий М.А., аспирант  
Брянская ГСХА*

Смородина чёрная является одной из самых распространенных ягодных культур. Она по праву пользуется большой популярностью благодаря не только высокой продуктивности, скороплодности, но также высокой витаминной ценности и целебности плодов. Потенциал урожайности этой культуры оценивается в 50-60 т/га (Куминов, Жидёхина, 2003). Для раскрытия этого потенциала необходимы сорта, способные эффективно использовать факторы внешней среды, куда относятся: тепло, свет, влага, удобрение и др., а также переносить стрессовые нагрузки, связанные с экологическими колебаниями (подмерзание почек в малоснежные зимы, неустойчивость к весенним заморозкам) и, в частности, связанные с деятельностью патогенов.

Продуктивность смородины чёрной является комплексным показателем. К основным компонентам продуктивности смородины относятся: скороплодность, длина междоузлий, число плодоносящих побегов, число узлов с плодоношением, количество кистей в узле, число ягод в кисти, массы ягод.

Целью исследований явилось изучение компонентов продуктивности родительских форм смородины чёрной, наиболее часто используемых нами в селекционной работе. Учёты проводились в 2009-2010 годах на базе Кокинского опорного пункта Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства и кафедры плодоовощеводства, технологии хранения и переработки продукции растениеводства Брянской госсельхозакадемии. Объектом исследований послужили 27 сортов смородины чёрной разного географического и генетического происхождения, в основном это производные смородины европейского, скандинавского и сибирского

подвидов, а так же смородины дикуши, малоцветковой и клейкой. Работа выполнялась в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (1999). При выращивании смородины чёрной применялась общепринятая агротехника для Нечерноземной зоны.

Известно, что у большинства современных сортов смородины чёрной основной урожай сосредоточен на однолетнем и двулетнем приросте, поэтому отбор по количеству плодоносящих побегов имеет важное значение при подборе сорта. Оптимальное количество плодоносящих побегов (18) было лишь у сорта Сударушка, близким к нему был сорт Мрия, который сформировал 17 плодоносящих стеблей на 1 куст. У сортов Деликатес, Лентяй и Шаровидная этот показатель был близким к оптимальному (16). Недостаточное количество плодоносящих побегов сформировали сорта Орловская серенада, Стрелец, Чародей (14 шт./куст), Бармалей, Дачница, Память Вавилова, Рита, Севчанка (st) и Ядрёная (13 шт./куст), Гамма, Нара (12 шт./куст), Дар Смольяниновой, Дебрянск, Кипиана, Памяти Равкина и Селеченская-2 (11 шт./куст), по 10 побегов на куст было у сортов Багира, Гулливер и Тамерлан. Наименьшее количество побегов с плодоношением оказалось у сортов Зелёная дымка (9 шт./куст), Вера и Гамаюн (8 шт./куст) (табл. 1).

Одним из важных показателей, отражающих нагрузку на растение, является число узлов с плодоношением. Этот признак определяется генетическими особенностями и (в меньшей степени) агроклиматическими условиями выращивания. Наибольшее количество узлов с плодоношением отмечено у сортов Вера (68 шт.), Шаровидная (67 шт.) и Гамаюн (60 шт.).

В повышении потенциальной продуктивности смородины черной важная роль отводится числу ягод в кисти. Этот показатель зависит от генетических особенностей сорта, уровня самоплодности и климатических условий. Среди изученных сортов в среднем за два года выделился сорт Гулливер, который сформировал 9 ягод в кисти. Наименьшее количество ягод в кисти было у сорта Дачница (4 шт.). У остальных сортов этот показатель находился в пределах от 5 до 8 ягод в кисти.

На продуктивность растений и качество продукции существенно влияет величина ягод, поэтому одной из задач в се-

лекции смородины чёрной является создание крупноплодных сортов. Установлено, что крупноплодность определяется не только наследственными свойствами сорта, но и в значительной мере зависит от таких факторов, как почвенные и метеорологические условия выращивания, уровня агротехники.

Таблица 1 - Уровень отдельных компонентов продуктивности и урожайность родительских форм смородины чёрной (2009-2010 гг.)

Сорта	Число плодonoсящ. стеблей, шт.	Число узлов с пло- доношен., шт.	Число ягод в ки- сти, шт.	Средняя масса ягод, г.	Фактическая продуктив- ность, кг/куст	Урожай- ность, т/га
Багира	10	34	5	0,8	1,0	3,8
Бармалей	13	41	5	1,6	2,4	10,1
Вера	8	68	6	1,6	2,4	9,9
Гамма	12	33	6	1,1	2,0	8,4
Гулливер	10	46	9	1,2	2,5	10,5
Гамаюн	8	60	7	1,3	2,8	11,4
Дачница	13	33	4	1,3	1,5	6,3
Дар Смольян.	11	41	5	2,1	3,0	12,5
Дебрянск	11	47	7	2,0	2,9	11,9
Деликатес	16	56	6	1,2	2,0	8,4
Зелёная дымка	9	28	7	1,0	1,1	4,4
Кипиана	11	55	5	1,3	2,1	8,6
Лентяй	16	53	5	1,7	2,8	11,5
Мрия	17	53	7	1,6	3,1	12,7
Нара	12	27	5	1,4	1,6	6,7
Орл. серенада	14	54	5	1,0	1,6	6,5
Память Вавилова	13	42	6	0,8	1,1	4,7
Памяти Равкина	11	34	5	1,0	1,2	5,1
Рита	13	34	7	1,3	2,5	10,1
Севчанка (st)	13	49	5	1,3	2,2	9,1
Селеченская-2	11	48	6	1,9	2,8	11,4
Стрелец	14	43	7	1,7	2,6	10,7
Сударушка	18	53	5	1,2	1,9	7,9
Тамерлан	10	36	8	1,4	2,6	10,6
Шаровидная	16	67	8	1,1	2,2	9,3
Чародей	14	37	6	1,3	2,1	8,6
Ядрёная	13	42	6	1,9	1,9	7,8

В группу крупноплодных за период исследований выделены сорта Бармалей, Вера, Гулливер, Гамаюн, Дачница, Деликатес, Кипиана, Лентяй, Мрия, Нара, Рита, Севчанка (st), Селе-

ченская-2, Стрелец, Сударушка, Тамерлан, Чародей, Ядрёная, у которых средняя масса ягод была от 1,2 до 1,9 г. Несколько выше этот показатель был у сортов Дар Смольяниновой, Дебрянск и составил 2,1 и 2,0 г соответственно. Самая низкая средняя масса ягод за период 2009-2010 г.г. была у сортов Багира, Гама, Зелёная дымка, Орловская Серенада, Память Вавилова, Памяти Равкина, Шаровидная (0,8-1,1 г).

Фактическая продуктивность в среднем за 2009-2010 находится на уровне 1,0-3,1 кг ягод с куста, при наибольшем значении признака (3,1 кг/куст) у сорта Мрия. Дар Смольяниновой сформировал 3,0 кг ягод на куст. Близкими к ним были сорта Дебрянск (2,9 кг/куст), Гамаюн, Лентяй, Селеченская-2 (2,8 кг/куст), Стрелец, Тамерлан (2,6 кг/куст), Гулливер, Рита (2,5 кг/куст). Наименьшим этот показатель был у Багира (1,0 кг/куст), Зелёная дымка и Память Вавилова (1,1 кг/куст). Остальные сорта находились в пределах от 1,2 кг/куст (Гулливер, Деликатес, Сударушка) до 2,4 кг/куст (Бармалей, Вера).

В результате исследований за 2009-2010 годы наибольшей урожайностью отличались сорта: Мрия (12,7 т/га), Дар Смольяниновой (12,5 т/га), Дебрянск (11,9 т/га), Лентяй (11,5 т/га), Селеченская-2 и Гамаюн (11,4 т/га), Стрелец (10,7 т/га), Тамерлан (10,6 т/га), Гулливер (10,5 т/га), Бармалей и Рита (10,1 т/га). Урожайность остальных сортов была меньше 10,0 т/га. Наименьшая урожайность была у сортов Багира (3,8 т/га), Зелёная дымка (4,4 т/га), Память Вавилова (4,7 т/га), Памяти Равкина (5,1 т/га).

В результате проведенных исследований выделены сорта – носители отдельных хозяйственно-ценных признаков. Комплексным сочетанием таких положительных признаков обладают сорта Дар Смольяниновой, Дебрянск, Лентяй, Мрия, Рита, Бармалей, Селеченская-2, Гулливер, Гамаюн, которые представляют ценность как исходный материал для дальнейшей селекции чёрной смородины, а также могут быть рекомендованы для возделывания в производстве и любительском садоводстве.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Куминов Е.П., Жидёхина Т.В. Смородина. – Харьков: Фолио; М.: ООО Издательство АСТ, 2003. – 255 с.



2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орёл, 1999. – С. 351-373.

### Содержание

Саввичев Константин Иванович – ученый селекционер, педагог, наставник. <i>Белоус Н.М., доктор с.-х. наук, профессор Брянская ГСХА</i> .....	3
Влияние отдельных морфо-биологических признаков на устойчивость люпина желтого к антракнозу. <i>Саввичева И.К., доктор сельскохозяйственных наук Новозыбковская сельскохозяйственная опытная станция ВНИИ люпина Россельхозакадемии</i> .....	6
Творческое использование научного наследия Н.И. Вавилова. <i>Шпилев Н.С. профессор, доктор с.-х. наук Добродей О.Ю., аспирант Брянская ГСХА</i> .....	10
Дорога к горизонту. <i>Добродей О.Ю., аспирант Брянская ГСХА</i> .....	16
Творческое наследие К.И. Савичева и современные проблемы в селекции люпина жёлтого. <i>Лихачёв Б.С., доктор с.-х. наук, профессор, Новик Н.В., кандидат с.-х. наук, доцент Всероссийский НИИ люпина</i> .....	21
Влияние систем удобрения и пестицидов на урожайность, содержание минеральных веществ в зеленой массе кормового люпина. <i>Харкевич Л.П., кандидат с.-х. наук, Шаповалов В.Ф., доктор с.-х. наук, профессор Брянская ГСХА</i> .....	31
Влияние средств химизации на урожайность и некоторые показатели качества зеленой массы люпина узколистного. <i>Харкевич Л.П., кандидат с.-х. наук, Шаповалов В.Ф., доктор с.-х. наук, профессор Брянская ГСХА</i> .....	35
Влияние минеральных удобрений и приемов коренного улучшения на урожай зеленой массы многолетних трав и накопление в ней <sup>137</sup> Cs. <i>Харкевич Л.П., кандидат с.-х. наук, Анишина Ю.А., Прищеп Д.Н., Белоус И.М., аспиранты Брянская ГСХА</i> .....	38
Оценка сортов люпина узколистного по параметрам продуктивности и адаптивности. <i>Кундик Т.М., кандидат с.-х. наук, доцент Брянская ГСХА</i> .....	43

Сортоизучение салата при селекции на радиоустойчивость. <i>Сычев С.М., доктор с.-х. наук, Сычева И.В., кандидат с.-х. наук, доценты Брянская ГСХА</i> .....	46
Об экономике возделывания озимой ржи. <i>Малякво Г.П., доктор с.-х. наук, профессор Белоус И.Н., Пиняев А.Б., аспиранты Брянская ГСХА</i> .....	52
Развитие семеноводства суданской травы в Брянской области – залог её успешной интродукции. <i>Дьяченко Вл. В., доктор с.-х. наук, профессор, Брянская ГСХА Дьяченко Вит. В., кандидат с.-х. наук, научный сотрудник, ВНИИ люпина</i> .....	57
Реализация продуктивного потенциала кормового сорго в условиях серых лесных почв Брянской области. <i>Свист М. Е. аспирантка, Дронов А.В. доктор с.-х. наук, профессор Брянская ГСХА</i> .....	64
Научное обоснование практической интродукции кормового сорго в Нечерноземной России. <i>Храмко Ю.М., аспирант Брянской ГСХА</i> .....	70
Сорговые культуры и перспективы использования в кормлении сельскохозяйственных и птиц. <i>Светличный Р. Н., аспирант Брянская ГСХА</i> .....	78
Значение люпина в полевом кормопроизводстве. <i>Леонова Н.В., кандидат с.-х. наук, доцент Брянская ГСХА</i> .....	82
Изучение коллекционных образцов сои на элементы технологичности. <i>Зайцева О.А., кандидат с.-х. наук, ассистент, Павлютина И.П., кандидат с.-х. наук</i> .....	87
Эффективность применения современных фунгицидов в посевах ярового ячменя. <i>Симонов В.Ю., кандидат с.-х.н., ассистент Брянская ГСХА</i> .....	92
Возможность использования листовых эксплантов в культуре <i>IN VITRO</i> изолированных от адаптированных к нестерильным условиям растений малины. <i>Сковородников Д.Н., кандидат с.-х. наук, доцент, Челябин Д.Н., аспирант Брянская ГСХА</i> .....	96
Адаптация растений ремонтантной малины после культивирования в условиях <i>IN VITRO</i> . <i>Райков И.А., аспирант Брянская ГСХА</i> .....	100
Селекционная оценка сортов и форм ремонтантной малины по количеству плодовых веточек на побеге. <i>Колосов М.И., аспирант Брянская ГСХА</i> .....	103

Оценка компонентов продуктивности исходного материала смородины чёрной в условиях Брянской области.  
*Подгаецкий М.А., аспирант Брянская ГСХА .....* 108

Научное издание

НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ,  
ПОСВЯЩЕННЫЕ ВЫДАЮЩИМСЯ УЧЕНЫМ  
*академику* НИКОЛАЮ ИВАНОВИЧУ ВАВИЛОВУ  
*и селекционеру* КОНСТАНТИНУ ИВАНОВИЧУ САВВИЧЕВУ

Сборник научных статей

Редактор Лебедева Е.М.

---

Подписано к печати 1.06.2011 г. Формат 60х84 1/24 Бумага печатная.  
Усл. п.л. 6,62. Тираж 150. Издат. № 1966.

---

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии  
243365 Брянская обл., Выгоничский р-он, с. Кокино, Брянская ГСХА