

В результате *in planta* агробактериальной трансформации с использованием плазмиды p35S $\text{CelE}$  получены регенеранты клевера красного диплоидного сорта Витебчанин. Регенеранты адаптированы к условиям культивирования *in vivo*. Выявлены побеги с различной восприимчивостью к действию селективного агента – канамицина и несущие использованную T-ДНК в составе геномной ДНК части побегов.

1. K.H. Quessenberry, D.S. Wofford, R.L. Smith, P.A. Krottje, F. Tcacenco. Production of red clover transgenic for neomycin phosphotransferase II using Agrobacterium // Crop Science.- 1996. – V. 36. – p. 1045-1048.
2. M.L. Sullivan, K.H. Quensenberry. Transformation of selected red clover genotypes. Methods in molecular biology. V. 343.- P. 369-382.
3. P.M. Абдеев, И.В. Голденкова, К.А. Мусийчук, Э.С. Пирузян. Изучение свойств термостабильной целлюлазы CelE Clostridium thermocellum с целью экспрессии в растениях // Биохимия. 2001.- Т.66.- вып.7- с.39-42.
4. M. Kojima, Y. Arai, N. Iwase, K. Shirotori, H. Shioiri, M. Nozue. Development of a simple and efficient method for transformation of buckwheat plants (Fagopyrum esculentum) using Agrobacterium tumefaciens // Biosci. Biotechnol Biochem. 2000. - V. 64. – p. 845-847.

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА В ЗЕРНЕ ОЗИМОЙ РЖИ В ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ

О.С. Радовня, В.Л. Копылович

Полесский филиал РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»  
mzpolfl@mail.gomel.by

В Беларуси уже имеются как отечественные, так и зарубежные сорта, которые при отсутствии полегания и при соответствующей агротехнике могут обеспечить урожайность более 50 ц/га. Однако наряду с высокой урожайностью к современным сортам озимой ржи предъявляется ряд других требований, в том числе и по качеству зерна.

Важнейшими показателями качества озимой ржи в настоящее время являются устойчивость к прорастанию на корню и повышенное содержание белка, от которых зависят хлебопекарные и пищевые (кормовые) достоинства зерна.

Отрицательная взаимосвязь между уровнем урожая и содержанием белка общеизвестна. Вместе с тем встречаются публикации, что содержание сырого протеина в зерне озимой ржи в малой степени связано с другими важными селекционными признаками. В связи с чем возможно вести одновременную селекцию на повышенное содержания сырого белка и другие признаки. Очевидно, что результативность селекционной работы в этом направлении во многом зависит от исходного материала, применяемых методов селекции, полученным ранее данным по закономерностям наследования.

В связи с этим в наших исследованиях по созданию нового исходного материала в селекции озимой ржи на качество мы уделяли большое внимание на содержание белка в зерне.

В качестве гипотезы предполагалось, что жесткий повторный индивидуальный отбор в гибридной популяции, проводимый: на элементы качества (соответствующие модели идеального сорта для Беларуси) и на устойчивость к прорастанию, сопровождаемый с отбором только средне и высокобелковых фенотипов позволит за ряд лет сформировать новый исходный материал, сочетающий как высокую продуктивность, так и повышенное содержание белка в зерне.

Исследования проводились в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию».

Схема процесса создания нового исходного материала озимой ржи включала:

1. Отбор из 3 гибридных популяций (F<sub>3</sub>- F<sub>4</sub>) высокопродуктивных растений с высокими хлебопекарными качествами. В результате было выделено 127 элитных растений с числом падения зерна 126-323 с. (2005 год);

2. Высев в поле пространственно изолированных популяций для максимального свободного переопыления растений внутри популяций. Отбор элитных растений (120 шт по каждой популяции) по элементам продуктивности (высота 90-140 см, кущение >5, длина колоса >8 см и др.) через 3 недели после наступления полной спелости зерна (2006 год);

3. Лабораторная оценка и отбор элитных растений по показателям качества зерна (2006 год):

- масса 1000 семян и выполненность; отбирались фенотипы с массой  $\geq$  среднего по популяции,
- устойчивость к прорастанию определялась визуально; отбирались фенотипы без признаков прорастания;
- содержание белка (по Къельдалю); отбирались фенотипы с содержанием  $\geq$  среднего по популяции;

4. Высев лучших семей в поле (2 рядковая делянка,  $S=0,6 \text{ м}^2$ ), негативный отбор до цветения плохо перезимовавших, высокорослых, больных растений (2007 год). Отбор элитных растений (по методике 2006 года);

5. Лабораторная оценка и отбор элитных растений по показателям качества зерна (2007 год).

В условиях 2006 года по изучаемым популяциям было отобрано по 25-39 элитных растений для последующего определения белка. Большая масса образцов была забракована по прорастанию семян. В последующем году погодные условия не благоприятствовали прорастанию зерна, и анализу подверглось 101-110 образцов (таблица).

Таблица

Статистический анализ содержания белка в элитных растениях

Показатель	Популяция 1 (2п)		Популяция 2 (2п)		Популяция 3 (4п)	
	2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.
<b>Количество образцов</b>	37	101	39	112	25	110
<b>Среднее</b>	14,28	11,87	14,14	12,67	16,23	14,08
<b>Стандартная ошибка</b>	0,23	0,15	0,17	0,14	0,27	0,13
<b>Медиана</b>	14,23	11,88	14,23	12,58	15,97	14,12
<b>Мода</b>	15,26	11,23	14,36	13,86	15,97	13,01
<b>Стандартное отклонение</b>	1,40	1,44	1,04	1,40	1,36	1,38
<b>Дисперсия выборки</b>	1,95	2,08	1,08	1,97	1,84	1,90
<b>Минимум</b>	11,22	8,57	11,93	10,12	13,34	10,56
<b>Максимум</b>	16,86	15,29	16,29	16,35	18,53	17,34
<b>Коэффициент вариации</b>	9,80	12,10	7,40	11,10	8,40	9,80

Ежегодно тетраплоидная рожь (популяция 3) отличалась повышенным содержанием белка по сравнению с диплоидными формами. Вместе с тем следует сказать, что эта форма более подвержена прорастанию зерна на корню.

Несмотря на то, что в 2006 году к посеву отбирались только средне и высокобелковые фенотипы, в 2007 году среднее содержание белка снизилось по всем популяциям на 1,48-2,41%. Вместе с тем коэффициент вариации содержания белка увеличился, т.е. в популяциях увеличилось проявление крайних признаков (рисунок).

Корреляционный анализ, проведенный как в 2006, так и в 2007 году не выявил средних и тесных связей содержания белка в зерне с важнейшими элементами продуктивности, качества зерна и устойчивости к прорастанию.

Таким образом, исследования показывают, что однократный отбор на повышенное содержание белка после длительного свободного переопыления позволяет на 2,4-3,7 % повысить гетерогенность популяции и отобрать наиболее белковые формы.

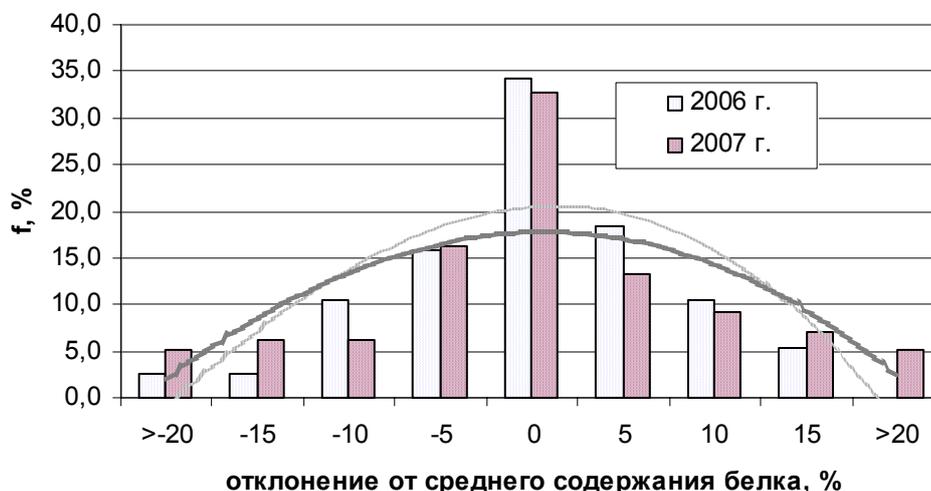


Рис. Распределение образцов в популяции I по содержанию белка в зерне, %.

Работа выполнена под руководством доктора с.-х. наук Э.П. Урбана.

## **ИНГИБИРУЮЩЕЕ ВЛИЯНИЕ АЛКАЛОИДОВ ЛЮПИНА НА НЕКОТОРЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ АНТРАКНОЗА И ФУЗАРИОЗА ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР**

**И. Ю. Романчук, В. С. Анохина, Л. Н. Каминская, С. В. Петрученя, Н. Г. Лесько**

*Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь*

*anokhina@bsu.by*

В условиях резкого увеличения внесения химических веществ в окружающую среду и, как следствие, возникновения современного экологического кризиса возникает необходимость в формировании новых подходов в разработке и поиске средств защиты растений от вредителей и возбудителей заболеваний. В этой связи весьма актуальным представляется поиск и изучение высокоэффективных и в то же время дешевых средств защиты растений природного происхождения, которые, являясь неотъемлемыми компонентами агроценозов в частности и биогеоценозов в целом, не вызывают нарушения экологического равновесия. Одними из таких компонентов являются растительные алкалоиды – вторичные метаболиты, обладающие высокой физиологической активностью и токсичностью для многих организмов. Фунгицидный эффект алкалоидов люпина практически не изучен.

В то же время показано, что биохимические вещества люпина угнетают развитие и характер питания гусениц капустниц и личинок *Spodoptera frugiperba* и других насекомых [1-5].

Принимая во внимание большое содержание в люпине высокотоксичных алкалоидов и относительную простоту их выделения, нами изучено влияние этих веществ на рост и развитие некоторых фитопатогенных грибов рода *Fusarium* и *Colletotrichum* с целью возможного создания биорациональных препаратов защиты растений на основе алкалоидов.