

При изучении влияния алкалоидов люпина желтого и узколистного на рост и развитие патогенов *C. gloeosporioides* и *C. lupini* - возбудителей антракноза сельскохозяйственных культур установлено, что наибольшей токсичностью для указанных патогенов обладал люпинин, который в максимальной из изученных концентраций (5,0 г/л) подавлял рост грибов, достоверно снижая его массу, а также во всех изученных концентрациях достоверно ингибировал интенсивность спорообразования. Другой из изученных алкалоидов люпина узколистного – 13-оксилупанин – не проявлял ингибирующего действия в отношении грибов, не только не снижая массу мицелия, но даже и стимулируя интенсивность спорообразования у *C. gloeosporioides* во всех используемых концентрациях. Алкалоиды люпина желтого люпинин и спартеин иначе влияли на патогены. Так, люпинин в максимальной из исследованных концентраций (5,0 г/л) достоверно снижал массу мицелия патогена *C. gloeosporioides* и в концентрации от 1,0 г/л - массу *C. lupini*, подавляя интенсивность спорообразования при содержании его в среде от 0,5 г/л. Спартеин подавлял образование мицелия *C. gloeosporioides* в концентрации от 1,0 г/л.

Полученные результаты представляют несомненный интерес для защиты растений от возбудителей грибных болезней сельскохозяйственных культур и требуют дополнительных исследований с целью изучения как механизма действия алкалоидов люпина, так и возможных действующих концентраций их в отношении вредителей и возбудителей бактериальных заболеваний сельскохозяйственных культур.

1. V. Caprioli, N. Andreoni. Potenzialita in campo antiparassitario di alcuni alkaloidi del lupino // Inform. fitopatol. – 1990. – V. 40. – №1. – P. 53.
2. С.И. Исаев. Инсектицидные свойства алкалоидов люпина // Труды Белорусского с/х института. – 1939. – Т. 8 (30). – С.119 – 128.
3. D. Waligora, J. Krzymanska, K. Gulewicz, Z. Michalski. Proby zastosowania ekstraktu łubinowego do zwalczania szkodników roślin uprawnych // Materiały XXIX Ses. nauk Roln. Inst. ochrony roślin. Poznań, Poland, 1990. S. 9.
4. T. Mironova. Possibilities of non-traditional using of alkaloidness in the breeding of narrow-leafed lupine // 10th Int. Lupin Conf. Wild and Cultivated Lupin from the Tropics to the Poles. – Laugarvath, Iceland, 2002. – P. 110.
5. Ф.А. Попов, Г.В. Наумова. Фунгицидные свойства препаратов растительного происхождения // Материалы Международной научно-практической конференции «Овощеводство на рубеже третьего тысячелетия». – Мн. : Наука и техника, 2000.
6. Deutsches Patent. P 44 186 18.5 DE. Verfahren zur Gewinnung der Lupinen-Alkaloide [текст] / Oeh R., Rieblinger K., Wink M. Заявитель и патентообладатель Fraunhofer – Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung E.V., 80636, Muenchen, DE.– № WO 95/32968 art 158 des EPU; Anmeldetag 27.5.1994; Bundesdruckerei 06.95 508 134/251. – P. 33-36.
7. H. Podkowinska, A. Walkowski, J. Skolik. A modified method of alkaloid isolation from *Yellow Lupin* seeds // Proceeding of 5th International Conference of Lupin. – Poland, 1989.
8. E.V. Dehmlow, R. Klauck, B. Neumann, H.-G. Stammer. Nowel Potential phase Transfer Catalysts Based on Lupinine // J. Prakt. Chem. – 1998. – Vol. 340. – P. 572 – 575.
9. Б.М. Федышин, М.Н. Федышина. Экстракционное удаление алкалоидов из люпина // Химизация сельского хозяйства. – 1990. – № 8. – С. 60 – 61.

СОЗДАНИЕ ТЕПЛО-ВРЕМЕННЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ ФАСОЛИ В СВЯЗИ С СЕЛЕКЦИЕЙ НА ХОЛОДОУСТОЙЧИВОСТЬ

И.А. Русских

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

russkikh@bsu.by

Наиболее распространенной в мировом земледелии пищевой бобовой культурой является фасоль [1]. Два ее вида – обыкновенная и многоцветковая – относительно часто культивируются в приусадебных хозяйствах нашей страны. Для более широкого внедрения этих культур как в частное, так и промышленное хозяйство необходимо создание

высокоадаптивных продуктивных сортов с комплексной устойчивостью к стрессам [2]. Температура - один из самых важных экологических факторов, затрагивающий развитие растений и формирование урожая [3]. Известно, что реакция растений *Phaseolus vulgaris* на изменение температуры может варьировать в зависимости от стадии развития растения и различных внешних факторов. Однако при этом обнаруживаются четкие положительные корреляции между полевой и лабораторной реакцией проростков бобовых культур на различные температуры [4]. В этой связи имеется возможность достоверного определения устойчивости растений к неблагоприятным температурам на наиболее критической стадии развития растений – при прорастании – в лабораторных экспериментах. Это необходимо для селекции новых устойчивых к неблагоприятным, в первую очередь, пониженным, температурам сортов (отбор толерантных форм), а так же для оценки диапазона температурных требований исходного родительского материала.

Для разработки тепло-временных моделей, которые позволяют относительно точно описать временные параметры изотермического прорастания семян и охарактеризовать сорта по устойчивости к экстремальным температурам [5], мы провели серию лабораторных опытов по проращиванию семян 50-ти коллекционных образцов фасоли обыкновенной и многоцветковой, различающихся по комплексу признаков, при 10 температурах: от 8 до 40 °C.

Изучение всхожести изученных образцов указывает на то, что температура 22 °C является оптимальной для прорастания семян большинства изученных образцов. При этом пределы температур, при которых всхожесть не опускается ниже 90 %, для различных сортов оказались различными: от 12 до 30 °C. Нижняя граница такой температуры колебалась от 12 до 22 °C для различных образцов, верхняя граница находилась в гораздо более узком диапазоне – 27-30 °C. Наиболее широким диапазоном достаточных для прорастания и проявления высокой всхожести семян обладают образцы BSU 432, 68, 954 и 962, PCC91 (образец фасоли многоцветковой). Все изученные коллекционные образцы, кроме BSU156 и BSU68, при температуре 8 °C проявляли всхожесть ниже 10 %. Причем у подавляющего количества образцов всхожесть в этих условиях оказалась меньше 4 %. Только у 14 образцов всхожесть при 12 °C оказалась выше 60 %, и только у 8 образцов – близкой к максимальной. При температурах 8 и 12 °C различия между изученными сортами по холодоустойчивости проявились наиболее сильно: первая оказалась наиболее экстремальной для большинства образцов. При 8 °C всхожесть изменялась от 0-1 % (у 19 образцов) до 10-11 % (у двух образцов BSU 68 и 156). Температура 12 °C оказалась индикаторной для изучения холодоустойчивости: при этой температуре диапазон изменчивости всхожести семян различных образцов составил от 0 (многие образцы) до 95-96 % (у образцов BSU 969, 432, 156, 68). В этой связи температуру 12 °C следует использовать в качестве экспериментальной при экспресс-оценке холодоустойчивости в лабораторном эксперименте.

Температура 40 °C, как и температура 8 °C, оказалась наиболее экстремальной для всходов фасоли: у всех образцов всхожесть не превысила порог 4 %, а у большинства она колебалась в пределах 0-1 %. При температуре 36 °C всхожесть колебалась от 0 до 58 % и в среднем составила 26 %, при температуре 33 °C – от 2 до 87 %, в среднем 41 %.

Ежедневный учет данных о прорастании семян позволил рассчитать скорость прорастания семян каждого изученного образца при каждой температуре (8, 12, 16, 18, 22, 27, 30, 33, 36, 40 °C). Анализ скорости прорастания семян показывает, что изученные образцы существенно различаются по скорости прорастания, изменение которой в зависимости от температуры в определенной степени положительно коррелирует со всхожестью семян при различных условиях: в большинстве случаев высокая всхожесть при определенной температуре свидетельствует также и о высокой скорости прорастания. Исключение составляют лишь образцы BSU 151, 153, 432, 961, 969, у которых хотя и наблюдалась высокая всхожесть семян при температурах 12-16 °C, однако скорость

прорастания была низкой (крайне низкая степень синхронизации прорастания). Если за оптимальную температуру принять такую, при которой сохраняется максимальная скорость прорастания семян, то изученные образцы можно сгруппировать по ширине диапазона таких температур. Оказалось, что оптимальные для прорастания семян температуры находятся в диапазоне от 18 до 33 °С. При этом повышенные требования к температуре наблюдаются у сортов BSU 432, 966, 954 (27-33 °С). Наиболее широким диапазоном оптимальных температур обладают образцы BSU 52, 968, 958 и ряд других – у этих сортов нижняя граница оптимума находится на уровне 18 °С.

Анализ экспериментальных данных указывает на сходность изменчивости всхожести и скорости прорастания семян в зависимости от температуры. При этом скорость прорастания в большей степени зависит от температуры, чем всхожесть семян. В проведенных экспериментах скорость прорастания имела тенденцию практически линейно увеличиваться при увеличении температуры в диапазоне от минимальной до оптимальной. В диапазоне температур от оптимальной до более высокой скорость прорастания уменьшалась гораздо быстрее.

Анализ других признаков у охарактеризованных по холодоустойчивости образцов показал, что образцы с повышенной способностью семян к прорастанию при пониженных температурах, как правило, имеют преимущества в росте зародышевых корешков, что может быть использовано при оценке холодоустойчивости у гибридов. Кроме того, холодоустойчивые образцы обладают так же повышенной устойчивостью к бактериозам.

В результате среди изученного многообразия образцов нами были выделены холодоустойчивые формы, рекомендованные для включения в программы гибридизации, в том числе для получения сортов овощного направления использования: BSU 68, 151, 432, 54, 55, 952, 954, 956, 958, 977, 978. Образец BSU 977 обладает особо ценными свойствами: он сочетает высокую всхожесть и высокую скорость прорастания при низкой температуре.

Известно, холодоустойчивость фасоли на ранних этапах развития растения имеет четкую наследственную детерминированность [6, 7]. Для гибридизации с целью получения исходного материала для изучения генетической природы холодоустойчивости было отобрано 4 коллекционных образца: BSU68 и 432 – холодоустойчивые и BSU975 и 81 – холодочувствительные. При этом отобранные формы различаются по габитусу растения, цвету семян и бобов, типу боба, что в дальнейшем позволит изучить связь между морфологическими признаками у гибридного потомства и холодостойкостью на ранних этапах онтогенеза. Гибридизация осуществлена по схеме:

♀ ♂	BSU68	BSU81	BSU432	BSU975
BSU68	--	CRCS	CRCR1	CRCS1
BSU81	CSCR	--	CSCR1	CSCS1
BSU432	CR1CR	CR1CS	--	CR1CS1
BSU975	CS1CR	CS1CS	CS1CR1	--

Примечание: в схеме указаны обозначения гибридных линий.

Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского фонда фундаментальных исследований (договор № Б06М-139).

1. *A. van Schoonhoven, O. Voysest. Common Beans: Research for crop improvement. CIAT, 1991. 980 p.*

2. R.K. Maiti, V.P. Singh, E.S. Arreola, Y.S.U. Chirino. Physiological, biochemical and molecular mechanisms of resistance of phaseolus bean and other related crops to drought, high and low temperature and salinity - a review // Crop Res., 2002; Vol. 24, N 2, - P. 205-241
3. T. Nleya, R.A. Ball, A. Vandenberg. Germination of common bean under constant and alternating cool temperatures // Canad.J.Plant Sc., 2005; Vol.85,N 3, - P. 577-585
4. K. Kolasinska et al. Relationship between laboratory seed quality tests and field emergence of common bean seed. Crop Sci., Madison, v. 40, p. 470-475, 2000.
5. J. Garcia-Huidobro et al. Time, temperature and germination of pearl millet (*Pennisetum typhoides*). J. Exp. Bot., Oxford, v. 33, 1982. p. 288-296.
6. Л.В. Чалык. Гибридологический анализ устойчивости фасоли к холоду // Современные методы и подходы в селекции растений. Кишинев, 1991, - с. 146-152.
7. H. Zaiter, E. Baydoun, M. Sayyed-Hallak. Genotypic variation in the germination of common bean in response to cold temperature stress // Plant Soil, 1994; Vol.163,N 1, - P. 95-101.

НАКОПЛЕНИЕ, ИЗУЧЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ВИДОВ ФАСОЛИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ НОВЫХ СОРТОВ

И.А. Русских

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь
russkikh@bsu.by

Целый ряд объективных факторов в значительной степени сдерживает промышленное возделывание фасоли в Беларуси. Прежде всего, это отсутствие достаточного количества сортов, хорошо адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям, очень незначительный объем производства семян и низкий уровень механизации при ее возделывании. Для более широкого внедрения фасоли в Беларуси необходимы сорта интенсивного типа, пригодные для возделывания как в регионах традиционного приусадебного выращивания фасоли (Брестская, Гомельская, Гродненская, Могилевская области), так и в более прохладных районах; зернового, овощного и спаржевого типов; кустовые и вьющиеся (для приусадебного возделывания). Наличие широкого разнообразия сортов, пригодных для экономически выгодного возделывания в различных агроэкологических и технологических условиях, будет способствовать расширению ареала фасоли.

Для решения задачи селекции новых сортов необходимо вести работы по созданию исходного материала, адаптированного к конкретным экологическим условиям с использованием всех современных методов [1]. Основным из них является гибридизация. Одним из главных этапов в работе по созданию высокоурожайных сортов является тщательное изучение генетических ресурсов и подбор наиболее подходящих родительских форм для гибридизации с последующим отбором наиболее перспективных линий.

В Беларуси работа по изучению генетики и селекции фасоли, вопросов ее семеноводства и агрономии была возобновлена в 1996 г. в селекционно-семеноводческом отделе ООО «Соя-Север Ко.» [2], а с 1999 г. она была продолжена в Белорусском Государственном Университете [3]. В результате к настоящему времени на кафедре генетики биологического факультета Белгосуниверситета собрана, зарегистрирована в национальном реестре ботанических коллекций и охарактеризована обширная коллекция, насчитывающая более 1 500 образцов фасоли обыкновенной и 120 образцов фасоли многоцветковой. Кроме того, регулярно поддерживается коллекция диких видов фасоли, в которой имеется 101 образец 30-ти видов, в том числе *Phaseolus vulgaris* L. var. *aborigineus* (Burkart) Baudet и *Phaseolus vulgaris* L. – 20 образцов, а так же образцы вида *Phaseolus ritensis* M.E.Jones, известного как источник холодоустойчивости для фасоли обыкновенной. Всего за годы проведения исследований (с 1996 г. по н.в.) было испытано более 5 000 культивируемых образцов,