

НОВЫЙ СОРТ ЖЕЛТОГО ЛЮПИНА АНТЕЙ

П. Ю. Лищенко, старший научный сотрудник

*Новозыбковская СХОС – филиал ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса»,
п. Опытная станция Брянской области Новозыбковского округа, Россия,
ngsos-vniia@yandex.ru*

Представлены результаты исследований по созданию сорта желтого люпина Антей, устойчивого к антракнозу, предназначенного для дерново-подзолистых супесчаных и песчаных почв. Исходные формы, отличающиеся средней устойчивостью к заболеванию, были отобраны в 2009 г. в полевых условиях при отсутствии антракнозного инфекционного фона в гибридном питомнике F1. Наиболее устойчивой оказалась комбинация 1-08. В период 2010–2012 гг. продолжили оценку и отбор наиболее устойчивых к антракнозу форм. В 2012 г. выделен номер 1-08-75, который после конкурсного сортоиспытания в 2019 г. передан в Государственное сортоиспытание, а в 2021 г. зарегистрирован в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений как сорт желтого люпина Антей. Сорт универсальный, используется в качестве зеленого корма, силоса, сенажа и на зерно. За годы исследований сорт Антей формировал от 45 до 52 т га зеленой массы, от 1,5 до 2,0 т/га зерна. Содержание белка в зеленой массе и в зерне составило соответственно 42–44 % и 18–19 %, алкалоидов — 0,04 и 0,03 %. Длина вегетационного периода — 96–98 суток, масса 1000 семян — 100–120 г, высота травостоя — 70–80 см. Сорт обладает хорошим боковым ветвлением (5–7 боковых веток, в том числе 3–4 плодущих). Устойчив к фузариозу, антракнозу, особенно к образованию поверхностных и прободных некротических язв на бобах.

Ключевые слова: *люпин желтый, селекция, индивидуальный отбор, антракноз, некроз, сорт Антей.*

Введение. Развитие кормопроизводства, а также биологизацию земледелия в Нечерноземной зоне России связывают с расширением площадей под бобовыми культурами [1; 2; 3]. Создание новых перспективных сортов, устойчивых к био- и абиотическим стрессорам является актуальной задачей для ученых региона [4; 5].

Важная роль при этом отводится люпину желтому. Вид хорошо адаптирован к супесчаным и песчаным почвам и является наиболее ценной из возделываемых в этих условиях бобовых культур [6; 7].

Люпин желтый способен формировать в регионе до 50 т/га зеленой массы, которая служит источником органического вещества для низкоплодородных почв региона (формирует до 15–17 т/га пожнивнокорневых остатков), а также питательным кормом для животных [8; 9]. Однако за последние годы посевные площади под культурой сократи-

лись из-за распространения различных заболеваний, таких как фузариоз, антракноз, фомопсис, вирусное израстание и другие [10; 11].

Особенно большой урон люпину желтому наносит антракноз, который обладает высокой репродуктивностью, вирулентностью, агрессивностью, адаптацией к условиям окружающей среды и внутренней изменчивостью, что затрудняет селекцию на устойчивость к патогену [12; 13; 14].

Необходимо создавать сорта желтого люпина, максимально адаптированные к конкретным зонам возделывания, их агро- и биоклиматическим условиям [15; 16].

Цель исследований — создание толерантных сортов желтого люпина, приспособленных к почвенно-климатическим условиям зоны возделывания на полевых фонах.

Условия и методика проведения исследования. Метеорологические условия за годы исследований отличались по количеству выпавших осадков и температурному режиму в течение вегетационного периода.

Самым благоприятным был 2016 г., в котором дважды за сезон значения гидротермического коэффициента (ГТК) опускались до 0,1–0,5 в первой декаде мая (всходы) и июня (бутонизация).

В 2017 г. период апрель–июнь был сухим, с ГТК 0,0–0,3, и лишь в июле пошли обильные дожди. Май и две декады июня 2018 г. оказались засушливыми, с ГТК 0,0–0,7, но в третьей декаде июня и весь июль шли дожди ливневого характера, что привело к снижению температуры и замедлению процесса фотосинтеза.

Крайне неблагоприятные погодные условия сложились в 2019 г. Апрель был сухой, а ливневые осадки в первой декаде мая нанесли непоправимый ущерб верхнему слою почвы, смыв его вместе с посевным материалом и всходами. В период цветения (вторая декада июня) было сухо, и главная кисть растения зацвела утром с последующим цветением двух–трех мутовок к вечеру.

В 2020 г. климатические условия способствовали развитию антракноза в фазе сизо-блестящего боба. Стандартные сорта оказались высокоустойчивыми (до 15 %), гибридные образцы поразились в пределах 15,7–19,7 %, устойчивые — не более 10 %.

Засушливые условия вегетации 2021 г. в период цветения резко снизили период прохождения данной фазы, повлияв на жизнеспособность пыльцы, образование и налив бобов. Наблюдалось усыхание цветков, опадение завязавшихся бобов и абортивность, что отрицательно сказалось на семенной продуктивности и урожае зеленой массы.

Исследования проводили на полях лаборатории селекции и семеноводства Новозыбковской сельскохозяйственной опытной станции —

филиала ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса».

Почва дерново-подзолистая песчаная по механическому составу с содержанием глинистых частиц 5–10 %, что объясняет ее бесструктурность и высокую водопроницаемость. Содержание гумуса — 1–1,2 %, фульвокислоты (2/3) в гумусе превышают гуминовые. Содержание подвижного фосфора высокое — 220–250 мг/кг, обменного калия — низкое — 50–70 мг/кг почвы, реакция почвенного раствора слабокислая. Все это указывает на низкий уровень плодородия.

Делянки закладывали согласно методике селекционного процесса: F1, F2, СП-1 — 1 м² с нормой высева семян 60 шт./м²; СП-2 — 5 м² — 60 шт./м²; КП, ПСИ, КСИ — 5 м² — 1 млн семян на 1 га в трехкратной повторности. Предшественник — озимая рожь. Обработка почвы: зяблевая вспашка на глубину 18–20 см, предпосевная культивация в 1–2 следа и прикатывание. Посев сеялкой СЗН-16 в начале третьей декады апреля.

Учет поражения антракнозом проводили на постоянных площадках (1 м²) в трехкратном повторении по фазам развития растений: семядоли (семенная инфекция), бутонизация–цветение (зеленая масса), сизоблестящий боб (перед началом созревания). Оценка бобов по степени поражения антракнозом в некрозном варианте разработана в лаборатории селекции и семеноводства Новозыбковской СХОС (автор И. К. Савичева) и апробирована на селекционных и семеноводческих питомниках сорта Антей.

Учет урожая зерна — ручной, сплошной поделяночный с последующим обмолотом на стационарной молотилке МПСУ-500 и взвешиванием. Оценку морфобиологических признаков растений проводили на всех этапах селекционного процесса в соответствии с Международным классификатором СЭВ [17].

Содержание алкалоидов у гибридных и селекционных номеров желтого люпина определяли методом оттиска черешков листьев на фильтровальной бумаге, пропитанной реактивом Драгендорфа, в семенах — окрашиванием в растворе Бухарда. Образцы зеленой массы и зерна из питомников предварительного и конкурсного сортоиспытаний отправляли во ВНИИ люпина на зоотехнический анализ. Количественное определение содержания алкалоидов проводили по методике Ф. К. Терехова в модификации ВНИИ люпина.

Результаты исследований. Селекция антракнозоустойчивых сортов люпина желтого на полевых фонах (без специального антракнозоустойчивого фона) значительно удлиняет сроки их создания и зависит полностью от климатических условий.

Исследования были начаты в 2009 г., когда на фоне эпифитотии антракноза у номеров люпина желтого в гибридных и селекционных

питомниках было поражено до 70–90 % зеленой массы и до 100 % бобов. В гибридном материале питомника F1 (скрещивание 2008 г.) были отобраны отдельные растения, средне пораженные антракнозом. В дальнейшем в полевых условиях по устойчивости к антракнозу зеленой массы и бобов, особенно в фазу сизо-блестящего боба, был выделен селекционный номер люпина желтого 1-08-75.

Характерной особенностью устойчивых форм при поражении их бобов антракнозом было образование некрозов. Если при классическом поражении антракнозом практически полностью погибают все семена в бобе и происходит спороношение гриба, заражающее посевы, то при некрозном варианте поражения на бобе образуются округлые язвы диаметром 1–5 мм, окруженные валиком отмершей ткани.

Установлено, что развития заболевания за пределами валика нет, края язвы чистые, но по глубине проникновения язва может носить поверхностный и прободной характер. При поверхностной язве патоген не достигает пергаментного слоя и семя в точке внедрения не подвержено заболеванию. В случае прободной язвы семя в зоне внедрения погибает или имеет признаки поражения. Семена, находящиеся рядом с пораженным зерном, остаются здоровыми, нормальной выполненности и крупности, и дают при посеве на следующий год здоровое потомство.

Детальный анализ 700 бобов сорта Антей, отобранных в семеноводческих посевах, показал, что только 18 % имеют признаки проникновения в виде отдельно-точечных или слившихся пятен не прободного характера. Из 2100 семян 93 % здоровые и признаки заболевания у них отсутствуют.

Некроз бобов желтого люпина сорта Антей указывает на «сверхчувствительность», как признак активного иммунитета, который препятствует распространению инфекции внутри боба, существенно снижает поражение и гибель семян, дополнительное инфицирование чистого или зараженного посева.

Таким образом, на Новозыбковской сельскохозяйственной опытной станции – филиале ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» был создан новый сорт люпина желтого Антей универсального использования. Разновидность *maculatus*. Сорт быстрорастущего типа с детерминацией на уровне ветвей второго порядка. Высота травостоя — 70–80 см. Окраска вегетативных частей растений темно-зеленая, черешки и влагалища листьев окрашены антоцианом. Бутон серый, цветок желтый, кончик лодочки темно-фиолетовый.

Форма боба прямая или саблевидная, слабовальковатая, сдавленная, заканчивается клювиком. Семена округлые почковидные с черной крапчатостью по белому фону, с «серпом». Созревание бобов дружное, масса 1000 семян — 100–120 г.

Содержание белка и алкалоидов в зерне — 42–44 и 0,03–0,04 % соответственно, в зеленой массе — 18–19 % и 0,02–0,03 % на абсолютно сухое вещество. Сорт устойчив к фузариозу и антракнозу, средне поражается вирусом.

Растения люпина желтого сорта Антей формируют активный иммунитет — сверхчувствительность, как ответную реакцию на внедрение возбудителя болезни антракноз. Это проявляется быстрой гибелью клеток растения-хозяина в месте проникновения патогена с образованием некрозов. В результате патоген оказывается изолированным от живых клеток барьером из отмерших клеток.

За годы конкурсного сортоиспытания (2014–2017) урожай зерна у нового сорта составил 19,2 ц/га с колебаниями от 16,9 до 23,4 ц/га; зеленой массы — 439 ц/га с колебаниями от 398 до 519 ц/га при соответствующих показателях для стандартного устойчивого к антракнозу сорта Надежный — 16,2 ц/га (14,36–19,2) и 374 ц/га (317–440).

В период 2018–2021 гг. постоянные засухи в фазах цветения и образования бобов снижали продуктивность зерна до 1–1,5 т/га и зеленой массы до 25–30 т/га. Однако поражение антракнозом желтого кормового люпина сорта Антей составило 5–8 %, что классифицирует его как высокоустойчивый.

Литература

1. Косолапов В. М., Трофимов И. А. Всероссийский НИИ кормов: итоги научной деятельности за 2010 и 2006–2010 годы // Кормопроизводство. – 2011. – № 1. – С. 3–4.
2. Кормопроизводство, рациональное природопользование и агроэкология / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов, Г. Н. Бычков, [и др.] // Кормопроизводство. – 2016. – № 8. – С. 3–8.
3. Косолапов В. М., Чернявских В. И. Кормопроизводство: состояние, проблемы и роль ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» в их решении // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36. – № 4. – С. 5–14.
4. Косолапов В. М., Чернявских В. И., Костенко С. И. Новые сорта кормовых культур и технологии для сельского хозяйства России // Кормопроизводство. – 2021. – № 6. – С. 22–26.
5. Косолапов В. М., Чернявских В. И., Костенко С. И. Развитие современной селекции и семеноводства кормовых культур в России // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2021. – Т. 25. – № 4. – С. 401–407.
6. Кормовые люпины : сб. статей / Под общ. ред. д-ра с.-х. наук Е. К. Алексева. – М. : Сельхозиздат, 1959. – 484 с.
7. Саввичев К. И. Морфо-биологические типы желтого люпина // Повышение производительности песчаных почв. – Брянск, 1969. – Вып. 3. – С. 64–132.
8. Духанин А. А. Люпин несет плодородие пескам. – Тула : Приокское книжное изд-во, 1977. – 128 с.
9. Довбан К. И. Зеленое удобрение. – М. : Агропромиздат, 1990. – 280 с.

10. Купцов В. Н., Коломиец Э. И., Купцов Н. С. Селекция люпина на толерантность к антракнозу // Люпин его возможности и перспективы. – Брянск : Читай-город, 2012. – С. 87–92.
11. Тарануха Г. И., Малышкина Ю. С., Ревков Е. В. Селекция люпина желтого на резистентность к антракнозу // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство. – Брянск : Читай-город, 2017. – С. 75–83.
12. Саввичева И. К. К вопросу оценки селекционного материала желтого люпина на устойчивость к антракнозу в полевых условиях / Сб. научн. тр. ВНИИ люпина. – Брянск, 2007. – С. 134–139.
13. Изучение коллекционного материала люпина желтого на устойчивость к антракнозу на полевых фонах / М. Г. Драганская, И. К. Саввичева, П. Ю. Лищенко, В. В. Чаплыгина // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство. – Брянск : Читай-город, 2017. – С. 107–116.
14. Саввичева И. К. Влияние отдельных морфобиологических признаков на устойчивость люпина желтого к антракнозу // Научные чтения, посвященные выдающимся ученым академику Николаю Ивановичу Вавилову и селекционеру Константину Ивановичу Саввичеву. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2011. – С. 6–10.
15. Саввичева И. К., Лихачев Б. С. Селекция люпина желтого на Брянщине // Кормопроизводство. – 2012. – № 5. – С. 29–31.
16. Драганская М. Г., Саввичева И. К., Лищенко П. Ю. Некроз бобов – признак повышенной толерантности желтого люпина к антракнозу // Адаптивное кормопроизводство. – 2018. – № 4. – С. 17–23.
17. Международный классификатор СЭВ рода *Lupinus* L. – Л. : ВИР, 1985. – 43 с.

NEW VARIETY OF YELLOW LUPINE ANTEY

P. Yu. Lishchenko

The article presents the results of studies on the creation of a variety of lupine Antey, resistant to anthracnose intended for sod-podzolic sandy and sandy soils. The initial forms, which are distinguished by the average resistance to the disease, were selected in 2009 in the field in the absence of an anthracnosis infectious background in the hybrid nursery F1. The most stable combination of 1-08 turned out to be the most stable. In the period 2010–2012 the assessment and selection of the most resistant to anthracnosis of forms. In 2012, number 1-08-75 was allocated, which after a competitive variety test in 2019 was transferred to the state variety test, and in 2021 it was registered in the state register of protected breeding achievements as a variety of yellow Lupine Antey. The variety is universal, used as green food, silos, hay and grain. Over the years of research, the Antey variety formed from 45 to 52 t/ha of green mass, 1.5–2.0 t/ha of grain. The protein content in green mass and in grain compiled 42–44 and 18–19 %, alkaloids — 0.04 and 0.03 %. The length of the vegetation pies is 96–98 days, the mass of 1000 seeds is 100–120 g, the height of the herb is 70–80 cm, it is treated with good lateral branching (5–7 lateral branches, including 3–4 fruiting). The variety is resistant to fusariosis, anthracnose, especially to the formation of superficial and perforated necrotic ulcers on beans.

Keywords: yellow lupine, selection, individual selection, anthracnose, necrosis, variety Antey.