

## СЕЛЕКЦИЯ ЛЮЦЕРНЫ НА ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ\*

**Л. Ф. Соложенцева**, кандидат сельскохозяйственных наук

*ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса», г. Лобня Московской области, Россия,  
vniikormov@mail.ru*

*Представлены результаты селекции люцерны на повышение продуктивности, устойчивости к грибным болезням в условиях полевого и вегетационного опытов.*

**Ключевые слова:** люцерна, селекция, сорта, грибные болезни, фузариоз, бурая пятнистость, аскохитоз, устойчивость.

Люцерна имеет большое значение в биологизации земледелия и увеличении производства высокобелковых кормов. Она отличается экологической пластичностью, долголетием, высокой урожайностью и рядом других ценных качеств. Потребность в азоте лугов и пастбищ должна в большей мере удовлетворяться за счет бобово-злаковых травостоев, для которых необходимо создавать специальные сорта бобовых культур, в том числе и люцерны.

Люцерна является одной из наиболее ценных многолетних бобовых культур, богатых растительным белком с высоким содержанием незаменимых аминокислот, кальция, каротина и других важных элементов питания. В качестве кормового растения она получила широкое распространение во многих регионах мира [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7]. В последние годы значительное изменение климата в сторону потепления способствует продвижению возделывания этой культуры в более северные районы.

Однако люцерна может поражаться различными болезнями, что часто способствует значительному снижению продуктивности растений и качества получаемого корма. В последние годы в Нечерноземной зоне России на травостое люцерны наиболее распространены и вредоносны такие грибные болезни как фузариоз (корневая гниль и увядание) и бурая пятнистость. В слабой степени развиты аскохитоз, пероноспороз, ржавчина, мучнистая роса и др.

**Фузариоз люцерны.** Фузариоз может проявляться в виде гнилей корней, корневой шейки, хлорозов и увядания надземных органов. Основными возбудителями корневых гнилей и увядания люцерны являют-

---

\*Работа частично выполнена при финансовой поддержке гранта № 2021-0291-ФП5-0001 «Создание селекционно-семеноводческих и селекционно-племенных центров в области сельского хозяйства для создания и внедрения в агропромышленный комплекс современных технологий на основе собственных разработок научных и образовательных организаций».

ся грибы рода *Fusarium* Lk. (более 10 видов: *F. oxysporum* Schl. Em. Snyd. et Hans., *F. solani* (Mart.) et Wr., *F. culmorum*(Sm.) Sacc., *F. avenaceum* Fr. Sacc., *F. sambucinum* Fuck., *F. javanicum* Koord., *F. gibbosum* App. Et Wr. Em Bilai и др.). Значение того или иного вида гриба в популяции возбудителей фузариоза зависит от климатических условий и множества других факторов: типа почвы, экологии, агротехники, возраста растений и пр.

Заражение растений происходит в почве через механические повреждения корневой системы, наносимые почвенными насекомыми и другими вредителями, а также заморозками, сельскохозяйственными орудиями. Болезнь развивается более интенсивно при поздних сроках посева, а также при частом и низком скашивании растений.

При создании инфекционного фона использование этих факторов важно в качестве провокационных мер.

Симптомы фузариоза проявляются на протяжении всей жизни растений люцерны в виде гнилей корней, корневой шейки, хлорозов и увядания надземных органов.

При благоприятных для развития болезни условиях пораженные всходы желтеют и засыхают при образовании первых листьев, корешки у таких растений буреют, истончаются ниже корневой шейки. Иногда всходы погибают целыми очагами.

На взрослых растениях картина постепенного увядания наиболее четко вырисовывается в сухие жаркие годы. Вначале очевидно общее угнетение растений, затем — увядание отдельных побегов. Листья становятся хлоротичными, к концу вегетации увядает весь куст. Характерно побурение сосудов корня: вначале темнеют отдельные сосуды, затем все кольцо по длине корня. При сильном проявлении болезни побурение сосудистого кольца наблюдается и в нижней части стебля.

Источники инфекции: почва, растительные остатки, зараженные дикорастущие и сорные растения.

**Бурая пятнистость.** Возбудитель гриб *Pseudopeziza medicaginis* Sacc. Болезнь распространена повсеместно. Вредоносность в Нечерноземной зоне России очень велика. Она заключается в преждевременном массовом опадении листьев и значительном (до 50 %) снижении урожая сена, семян и др.

Причиной такой вредоносности является массовое появление многочисленных мелких темно-бурых пятен на листьях, стеблях, черешках и бобах. В центре пятен на верхней стороне листьев и других органов развивается спороношение гриба. Из прорвавшейся кожицы листа выступают восковидные серовато-черные блюдцевидные одиночные или группами апотеции размером до 1,3–1,5 мм. Особенно много их образуется на отмерших листьях во влажную погоду [5; 6; 7].

Болезнь наиболее опасна во влажные и холодные годы. Поражение усиливается с возрастом растений. Источники инфекции — послеуборочные остатки, плохо очищенные семена, дикорастущие виды люцерны, перезимовавшие листья зараженных растений. Они способствуют возобновлению болезни на следующий год.

**Пероноспороз.** Возбудителем является гриб *Peronospora aestivalis* Syd. Поражает различные виды люцерны. Болезнь проявляется в виде пятнистости листьев (реже поражаются другие органы). Пятна с верхней стороны листа обычно желтоватые, с нижней — имеют серовато-фиолетовый налет, позднее темнеющий. Иногда поражение носит диффузный характер: растения (в основном на травостое первого года пользования) отстают в росте, становятся карликовыми, листья у них светло-желтоватые, удлинённые, скрученные и обильно покрытые спороношением гриба. Грибница паразита развивается в межклетниках.

Болезнь может развиваться в течение всего периода вегетации, но чаще с середины лета. Наиболее благоприятными условиями являются температура воздуха 18–20 °С и относительная влажность воздуха около 50 %. Источниками инфекции являются больные растения, послеуборочные остатки и семена.

Таким образом, вредоносность грибных болезней при благоприятных для их развития условиях может быть значительной. Наиболее эффективным методом в борьбе с ними является создание устойчивого исходного материала.

**Методика исследований.** Изучение устойчивости травостоя люцерны к основным болезням проводили по общепринятым методикам [8; 9].

Генетическая природа устойчивости растений люцерны к фузариозу и бурой пятнистости довольно сложна. Установлено, что на устойчивость люцерны к этим болезням значительное влияние оказывает материнская цитоплазма исследуемых форм. К фузариозу (корневой гнили и увяданию) наиболее устойчивы желтая люцерна, желтогибридные и пестрогибридные формы люцерны изменчивой, чаще растения, имеющие разветвленную корневую систему.

Простые и сложные гибридные популяции люцерны, находящиеся в различных питомниках (селекционные, контрольные и конкурсное испытание) созданы с использованием внутривидовых, межвидовых скрещиваний, оценки на специфических фонах и последующего многократного отбора образцов, отличающихся устойчивостью к болезням, интенсивным ростом, ранним отрастанием весной и после укусов, дружным цветением, высокой кустистостью, продуктивностью и др. Скрещивания проводили в условиях поля и селекционно-тепличного комплекса [9; 10].

В работе использовали материал отечественной и зарубежной селекции [11; 12; 13; 14; 15].

Поражаемость люцерны грибными болезнями (фузариозом, бурой пятнистостью, аскохитозом, пероноспорозом) изучали в различных агрофитоценозах на фоне естественного и искусственного заражения фузариозом. В качестве стандарта использовали сорта люцерны изменчивой Вега 87, Луговая 67, Пастбищная 88, желтой — Павловская 7.

За годы исследований в течение вегетационного периода ежегодно оценку на устойчивость к болезням проходили около 100–200 образцов. Погодные условия отличались разнообразием, но количество осадков и тепла чаще всего было достаточным для интенсивного развития бурой пятнистости, увядания, хлорозов и др.

В процессе исследований оценивали пораженность растений корневой гнилью, проводили отбор наиболее устойчивых к этой болезни биотипов, выделение из корней люцерны изолятов разных видов грибов рода *Fusarium* sp. — возбудителей фузариоза люцерны. Наиболее агрессивные из этих изолятов используются для создания искусственного инфекционного фона в полевых и лабораторных условиях.

**Цель исследований:** выявление и создание материала для дальнейшей селекции с высокими устойчивостью к болезням, продуктивностью, зимостойкостью, качеством корма.

**Результаты исследований.** Основная задача селекции люцерны — создание перспективного материала с комплексом хозяйственно ценных признаков для последующего формирования сортов люцерны с высокой продуктивностью, качеством корма, устойчивостью к условиям возделывания и основным болезням, долголетием и т. д.

В полевых условиях закладывались селекционные, коллекционные, контрольные питомники, конкурсное сортоиспытание с целью выявления и создания перспективного материала для дальнейших исследований. Важна также работа в условиях тепличного комплекса и в лабораторных условиях (пополнение, сохранение коллекции грибов рода *Fusarium* sp., использование лабораторных методов работы). Это способствует сокращению объема работы в полевых условиях.

С целью создания простых и сложных гибридных популяций в условиях тепличного комплекса в 2013 г. завершена оценка 32 образцов (С-387, СГП-12, СГП-76, СГП-97-107, Дикорастущий желтый и др.). Сформировано несколько сложногибридных популяций. Часть полученного семенного материала высеяна в селекционных питомниках.

В полевых условиях в 2014 г. были заложены два селекционных питомника (всего 24 образца, стандарт — сорт Луговая 67). Все образцы имели высокие зимостойкость (97–99 %) и завязываемость семян (88–98 %). Высота травостоя в фазе цветения у некоторых номеров (С-220,

МН-2, сорт Вела, СГП 63-11, СП-03, ПД-108) превышала стандарт на 10–20 %. Образцы СМС-1, МН 340, П 379, П 297, СГП 61-11, СГП 62-11, СГП 63-11, СП-03, СГП 503 и др. по продуктивности семян превзошли стандарт на 25–107 %.

На основе отборов, проведенных в полевых условиях и теплице, получен материал с относительной устойчивостью к болезням, на его основе созданы поликроссные популяции, самоопыленные линии.

В 2015 г. на естественном фоне заражения в полевых условиях на устойчивость к грибным болезням изучали более 50 образцов, в теплице — более 80 образцов. Поражаемость болезнями растений люцерны оценивали на травостоях конкурсного испытания, контрольных и селекционных питомников, на семенных посевах. За развитием болезней наблюдали постоянно (не менее одного–двух раз в течение 10 дней), учеты проводили не только перед укосами (всего три укоса и шесть учетов в среднем), но и на семенных посевах по фазам развития растений.

В селекционных питомниках (естественный фон) к бурой пятнистости более устойчивыми, чем стандарт (на 10–15 % по развитию болезни), были гибриды П 297, С 110, СГП 63-11, СГП 62-71, МН 2. В конкурсном испытании и контрольном питомнике (при одновидовом посеве) относительную комплексную устойчивость, в сравнении со стандартом (сорт Луговая 67), к увяданию и бурой пятнистости проявили образцы СГП-387, СГП-76, СГП-79, С 265, СГП 1-11, П 211, СГП 97-107, С 379, у них развитие увядания было ниже, чем у стандарта, на 9,7–18,7 %, а бурой пятнистости — на 10,0–39,4 %.

Наиболее устойчивые к основным болезням, высокопродуктивные образцы люцерны (СГП-387, СГП-76, СГП-79, СГП 63-11 и др.) в 2018–2021 гг. проходили дальнейшее изучение в контрольном питомнике и конкурсном испытании. В результате получены хорошие результаты. Развитие корневой гнили (внутренней, наружной) было в среднем на 9,0–19,0 %, а увядания — на 15,3–20,3 % менее стандарта — сорта Луговая 67. Устойчивость к бурой пятнистости у этих образцов в среднем была на 10,0–20,0 % выше, чем у стандарта.

Образец СГП 387 в 2021 г. превосходил стандарт по высоте на 12,5–15,6 %.

#### Литература

1. Жученко А. А. Адаптивная система селекции растений. – М. : Агрорус, 2001. – 779 с.
2. Основные виды и сорта кормовых культур: итоги научной деятельности Центрального селекционного центра. – М. : Наука, 2015. – 545 с.
3. Селекция и семеноводство многолетних трав / А. С. Новоселова, А. М. Константинова, Г. Ф. Кулешов [и др.]. – М. : Колос, 1978. – 301 с.
4. Новые направления в селекции люцерны и создание экологически дифференцированных, различающихся по типу использования сортов / Ю. М. Писковацкий,

- Ю. М. Ненароков, Г. В. Степанова, Л. Ф. Соложенцева, М. А. Бегунова // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения : сб. науч. тр.: к 80-летию ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – С. 294–308.
5. Каравянский Н. С., Мазур О. П. Вредители и болезни кормовых культур (альбом-справочник). – М. : Россельхозиздат, 1975. – 238 с.
  6. Соложенцева Л. Ф., Писковацкий Ю. М. Изучение перспективного материала люцерны изменчивой по показателям устойчивости к основным болезням, продуктивности и качества // Адаптивное кормопроизводство. – 2018. – № 1. – С. 26–34.
  7. Золотарев В. Н., Переправо Н. И., Степанова Г. В. Биологические основы агроэкологического семеноводства люцерны в России // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 4. – С. 44–47.
  8. Методические указания по селекции многолетних трав. – М. : ВНИИ кормов, 1993. – 112 с.
  9. Методические указания по изучению устойчивости кормовых культур к основным болезням на полевых искусственных инфекционных фонах / Н. М. Пуца, Н. В. Разгуляева, Н. Ю. Костенко, Л. Ф. Соложенцева. – М.: ВНИИ кормов, 1999. – 40 с.
  10. Фитоценотическая селекция люцерны / Ю. М. Писковацкий, Ю. М. Ненароков, Л. Ф. Соложенцева, В. Е. Михалев // Кормопроизводство: проблемы и пути решения : сб. науч. тр. ВНИИ кормов им В. Р. Вильямса. – М. : Изд-во РАСХН, 2007. – С. 284–290.
  11. Соложенцев П. Д., Соложенцева Л. Ф., Агафодорова М. Н. Биотехнологические приемы создания форм кормовых культур с повышенной устойчивостью к корневым гнилям // Кормопроизводство: проблемы и пути решения : сб. науч. тр. ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. – М. : Изд-во РАСХН, 2007. – С. 352–357.
  12. Писковацкий Ю. М., Ненароков Ю. М., Степанова Г. В. Новые направления в селекции люцерны // Кормопроизводство. – 1997. – № 1–2. – С. 42–45.
  13. Соложенцева Л. Ф. Селекция люцерны на устойчивость к фузариозу и бурой пятнистости // Актуальные направления селекции и использование люцерны в кормопроизводстве : сб. науч. тр. ВНИИ кормов им В. Р. Вильямса. – М. : Изд-во РАСХН. – 2014. – С. 137–141.
  14. Казарина А. В., Абраменко И. С., Марукова Л. К. Оценка сортов люцерны изменчивой различного эколого-географического происхождения в условиях Самарского Заволжья // Кормопроизводство. – 2021. – № 2. – С. 27–31.
  15. Писковацкий Ю. М., Соложенцева Л. Ф. Повышение устойчивости люцерны к основным болезням // Актуальные направления селекции и использование люцерны в кормопроизводстве : сб. науч. тр. ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. – М. : Изд-во РАСХН, 2014. – С. 152–162.

## SELECTION OF ALFALFA TO INCREASE PRODUCTIVITY AND RESISTANCE TO FUNGAL DISEASES

L .F. Solozhentseva

*The results of alfalfa breeding to increase productivity, resistance to fungal diseases in field and vegetation experiments are presented.*

**Keywords:** *alfalfa, breeding, varieties, fungal diseases, fusarium, brown spotting, ascochytosis, resistance.*