

# ВЫЯВЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ОСНОВНЫМ БОЛЕЗНЯМ У МНОГОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

## IDENTIFICATION OF SOURCES OF RESISTANCE TO THE MAIN DISEASES IN PERENNIAL FORAGE CROPS

Разгуляева Н.В., Костенко Н.Ю., Благовещенская Е.Ю., Пуца Н.М.

ФНЦ «ВИК им В.Р.Вильямса»

141055, Россия, г. Лобня, ул. Научный городок, к. 1

E-mail: [bioresearch@yandex.ru](mailto:bioresearch@yandex.ru)

Razgulyaeva N.V., Kostenko N.Y., Blagoveshenskaya E.Y., Putsa N.M.

FWRC FPA (All-Russian Williams Fodder Research Institute)

141055, Russia, Lobnya, str. Naushniy gorodok, k. 1

E-mail: [bioresearch@yandex.ru](mailto:bioresearch@yandex.ru)

Актуальной задачей селекции кормовых культур является выявление исходного селекционного материала с повышенной устойчивостью к болезням. Фитосанитарный мониторинг позволяет контролировать постоянно меняющуюся эпидемиологическую обстановку в травостоях, своевременно выявлять новые и приближающиеся к эпифитотийному порогу заболевания. Это, в свою очередь, позволяет определять стратегию селекции кормовых культур на устойчивость к болезням. Работа по созданию болезнеустойчивого исходного материала дает положительные результаты только в том случае, когда на инфекционном фоне проводится не только оценка устойчивости, но и идет активная селекционная проработка материала. Ценным материалом для селекции сортов с повышенной устойчивостью к болезням являются дикорастущие кормовые травы и сорта, созданные в разных климатических зонах. Целью исследований являлся поиск источников устойчивости клевера лугового к раку и фузариозу и райграса к гельминтоспориозу. Исследования проводились на искусственных полевых инфекционных фонах лаборатории иммунитета ФНЦ «ВИК им В.Р.Вильямса». Получены данные об устойчивости к болезням 85 коллекционных образцов клевера лугового, райграса пастбищного и гибридного. Выделены 12 образцов клевера лугового с повышенной устойчивостью к склеротиниозу и фузариозу и 1 образец с комплексной устойчивостью к этим патогенам. Оценка пораженности образцов клевера филлосферными заболеваниями показала комплексную повышенную устойчивость к бурой пятнистости и ржавчине у 1 образца. 3 образца выделены по устойчивости к антракнозу. По результатам оценки устойчивости райграсов к гельминтоспориозу выявлено 3 образца не пораженных возбудителем. Проведенные многолетние исследования по оценке пораженности болезнями коллекционных образцов клевера лугового и райграса пастбищного позволяют рекомендовать выделенные образцы в качестве источников повышенной устойчивости.

**Ключевые слова:** фитосанитарный мониторинг, болезни кормовых культур, инфекционные фоны, источники устойчивости к болезням, клевер, райграс.

**Для цитирования:** Разгуляева Н.В., Костенко Н.Ю., Благовещенская Е.Ю., Пуца Н.М. ВЫЯВЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ОСНОВНЫМ БОЛЕЗНЯМ У МНОГОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР. Аграрная наука. 2019; (1): 71-74.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-1-71-74>

The relevant task for forage selection is to detect the initial plant source with high resistance to diseases. Phytosanitary monitoring of herbages allows to control the constantly changing epidemiological situation, as well as to identify in time new diseases and diseases which are close to the epidemic threshold. This in its turn allows to determine the forage selection strategy for disease resistance. Positive results in the development of disease-resistant plants couldn't be possible unless not only an assessment of diseases resistance on special infectious fields is conducted, but also there are active breeding studies. A very valuable source for breeding high disease resistant forages are wild herbs as well as cultivars of forages produced in different climatic zones. The aim of the research was to find plants resistant to two economically important diseases: red clover (*Trifolium pratense*) resistant to clover rot (*Sclerotinia trifoliorum*) and ryegrass (*Lolium* sp.) resistant to leaf spot disease caused by *Drechslera siccans*. The study was conducted on artificial infectious fields of the immunity laboratory of the Federal Research Center «All-Russian Williams Fodder Research Institute». Data on disease resistance for 85 collection samples of red clover (*Trifolium pratense*), perennial ryegrass (*Lolium perenne*) and hybrid ryegrass (*Lolium* x *hybridum*) were obtained. Twelve samples of red clover with high resistance to clover rot (*Sclerotinia trifoliorum*) and *Fusarium* spp. and one sample with complex resistance to these pathogens were distinguished. An assessment of leaf disease incidence on red clover revealed one sample with high complex resistance to rust and *ascochyta* blight and three samples with resistance to anthracnose. According to the results of the evaluation of the ryegrass resistance to *Drechslera siccans* it was found that three samples were not affected by the pathogen. Thus the long-term studies on the assessment of disease incidence of collection plants of red clover and perennial ryegrass make it possible to recommend distinguished samples as sources of increased resistance.

**Key words:** phytosanitary monitoring, forage diseases, disease resistance, special infectious field, clover, ryegrass.

**For citation:** Razgulyaeva N.V., Kostenko N.Y., Blagoveshenskaya E.Y., Putsa N.M. IDENTIFICATION OF SOURCES OF RESISTANCE TO THE MAIN DISEASES IN PERENNIAL FORAGE CROPS. Agrarian science. 2019; (1): 71-74. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-1-71-74>

Селекция сортов многолетних кормовых культур интенсивного типа направлена на важнейший и сложный по своей природе признак — высокую потенциальную продуктивность сорта. Однако, опыт показывает, что одной высокой потенциальной продуктивности сорта недостаточно, чтобы получать ожидаемый эффект от посевов на высоких агрофонах. Необходимо придать сорту еще одно важное свойство — высокую стабильность получаемых урожаев, в первую очередь, за счет устойчивости сортов к болезням и вредителям.

Создание устойчивости — одно из трудных направлений селекции. Болезни имеют большой потенциал

изменчивости, что в сочетании с высоким потенциалом размножения обеспечивает патогенам высокие приспособительные возможности.

Селекция на иммунитет трудна и потому, что сложна генетика иммунитета, особенно генетика взаимоотношения хозяина и паразита. Растения с наиболее благоприятным сочетанием генов устойчивости встречаются редко, и выявить их трудно. Устойчивость часто отрицательно коррелирует с хозяйственно-ценными признаками растений.

При работе по созданию многолетних трав с повышенной устойчивостью к болезням (болезни корней и

пятнистости), мы чаще всего имеем дело с горизонтальной резистентностью. Горизонтальная (неспецифическая) резистентность привлекательна для селекционеров из-за ее большей стабильности, по сравнению с вертикальной. Неспецифическая резистентность, как правило, основана на действии многих генов, т.е. она контролируется полигенной системой в отличие от специфической [1].

В селекции любой культуры первостепенное значение имеет создание исходного материала, отвечающего запросам настоящего времени — выведение сортов с высокой и стабильной урожайностью. Н. И. Вавилов отмечал, что создание исходного материала столь же актуально, как и сами методы селекции [2 : 10].

Для успешной работы по выявлению и созданию исходного материала с повышенной устойчивостью к болезням исследования следует проводить на искусственных полевых инфекционных фонах. Степень инфицированности должна быть оптимальной, так как слабый фон не гарантирует полного проявления болезни, и отобранный материал может оказаться недостаточно устойчивым. Нежелателен и слишком жесткий фон, при котором могут быть поражены и выбракованы растения, удовлетворяющие в настоящее время производству по своей устойчивости и сочетанию ценных признаков.

Инфекционные фоны для оценки болезнеустойчивости кормовых культур создаются главным образом для изучения устойчивости к тем заболеваниям, возбудители которых сохраняются в почве и на растительных остатках (рак клевера, фузариоз, гельминтоспориоз многолетних злаковых трав).

Всего на инфекционных фонах лаборатории иммунитета ФНЦ «ВИК им В.Р.Вильямса» за последние 30 лет прошли оценку более 2700 перспективных селекционных образцов кормовых культур. Было выявлено 207 образцов, показавших повышенную устойчивость к болезням и превысивших по этому показателю сорта-стандарты на 10–30%. Методами рекуррентных отборов, инбридинга, создания межлинейных гибридов и поликросса создано 39 оригинальных образцов клевера, костреца безостого, райграса, тимopheевки и озимого рапса, перспективных по признаку устойчивости к болезням [3].

Важным источником получения форм с повышенной устойчивостью к болезням являются дикорастущие кормовые травы и сорта, созданные в разных климатических зонах.

На клевере луговом паразитирует более 50 возбудителей заболеваний [4]. Болезни являются причиной

Таблица 1.

Оценка болезнеустойчивости образцов клевера лугового из отдела генофонда на искусственных инфекционных фонах

| Образец                                                               | № каталога | Распространенность болезни, % |                 |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------|-----------------|
|                                                                       |            | Раковый фон                   | Фузариозный фон |
| Дикорастущий из Тверской обл.                                         | 606        | 44*                           | -               |
| Дикорастущий из Архангельской обл.                                    | 740        | -                             | 40*             |
| Дикорастущий из Ярославской обл.                                      | 14         | -                             | 69              |
| Атлант, НИИСХ, Северного Зауралья                                     | 702        | 52                            | 42*             |
| Метеор, СибНИИ кормов (из Фаленок)                                    | 700        | 50*                           | 71              |
| Орфей, СибНИИ кормов                                                  |            | 74                            | 40*             |
| Нива, Карелия                                                         | 529        | -                             | 48*             |
| Кармин, Карелия                                                       | 527        | 60                            | 53*             |
| Кудесник, НИИСХ Северо-Востока                                        |            | 89                            | 73              |
| Октябрь, Павловская ст. ВИР                                           | 530        | 79                            | -               |
| Приводинский, Карелия                                                 | 528        | -                             | 65              |
| Саба, Карелия                                                         | 526        | 50*                           | -               |
| Дикорастущий из Тамбовской обл.                                       | 679        | 86                            | 72              |
| Дикорастущий из Новгородской обл.                                     | 689        | 85                            | 82              |
| Дикорастущий из Архангельской обл.                                    | 743        | 61                            | 60              |
| Дикорастущий из Костромской обл.                                      | 730        | 56                            | 45*             |
| Дикорастущий из Вологодской обл.                                      | 739        | 54                            | 52*             |
| Стодолич, СмолСХОС, 4п                                                | 699        | 70                            | 56              |
| Дикорастущий Янтарный, Гродненский зональный ин-т растениеводства, 4п | 723        | 60                            | 59              |
| Працауник, Гродненский зональный ин-т растениеводства                 | 724        | 52                            | 58              |
| Витебчанин, Гродненский зональный ин-т растениеводства                | 725        | 60                            | 62              |
| Дикорастущий из Карелии, о. Кигли                                     | 661        | 59                            | 65              |
| Дикорастущий из Респ. Коми, берег Печоры                              | 639        | 78                            | 79              |
| Дикорастущий из Архангельской обл.                                    | 744        | 48*                           | 47*             |
| Дикорастущий из Респ. Коми                                            | 637        | 86                            | 70              |
| ВИК 77 st (2n)                                                        |            | 66                            | 68              |
| НСП <sub>05</sub>                                                     | 6          | 14                            |                 |

значительного недобора семян, а щуплые семена, полученные от больных растений, имеют низкую всхожесть и являются источником заноса возбудителей болезней на новые посевы. Развитие комплекса болезней на надземных органах снижает урожай фуражной массы и ее качество. Биохимический обмен растения под влиянием заболевания изменяется, нарушается белковый обмен, что приводит к снижению агрономического значения клевера [5].

Серьезной проблемой вплоть до настоящего времени для клевера лугового являются болезни корней — склеротиниоз (возбудитель — *Sclerotinia trifoliorum* Erikss.) [6] и фузариозные корневые гнили (возбудители — грибы рода *Fusarium* Lk.) [7]. Фузариоз вызывает гибель проростков, а на взрослых растениях развивающиеся рак и фузариоз постепенно приводят к их гибели и изреживанию клеверищ. Ко второму, а тем более к третьему году жизни растений от этих болезней погибает свыше 50% растений [8 : 50].

Таблица 2.

Результаты оценки коллекции сортов райграса пастбищного и гибридного возбудителем гельминтоспориоза

| Страна происхождения | Количество сортов, шт. |                                |         | Интенсивность развития гельминтоспориоза (%) на сортах с повышенной устойчивостью к болезни |                                        |
|----------------------|------------------------|--------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                      | Всего                  | Устойчивые к гельминтоспориозу |         | 2015 г.                                                                                     | 2016 г.                                |
|                      |                        | 2015 г.                        | 2016 г. |                                                                                             |                                        |
| Дания                | 16                     | 3                              | 0       | Tove 0<br>Solid 0<br>Butler 0                                                               | Tove 10<br>Solid 20<br>Butler 10       |
| США                  | 10                     | 2                              | 1       | Pinacle 0<br>SR-4100 0                                                                      | Pinacle 10<br>SR-4100 0                |
| Польша               | 8                      | 1                              | 1       | Ptociacz 0                                                                                  | Ptociacz 0                             |
| Великобритания       | 7                      | 2                              | 1       | Pablo 0<br>Aberoscan 0                                                                      | Pablo 0<br>Aberoscan 10                |
| Нидерланды           | 3                      | 0                              | 0       | -                                                                                           | -                                      |
| Румыния              | 2                      | 0                              | 0       | -                                                                                           | -                                      |
| Германия             | 2                      | 0                              | 0       | -                                                                                           | -                                      |
| Украина              | 2                      | 1                              | 1       | Святошинский 0                                                                              | Святошинский 0                         |
| Чехия                | 1                      | 1                              | 0       | Delta 0                                                                                     | Delta 10                               |
| Беларусь             | 1                      | 0                              | 0       | -                                                                                           | -                                      |
| Финляндия            | 1                      | 0                              | 0       | -                                                                                           | -                                      |
| Австрия              | 1                      | 1                              | 0       | Mertilett 0                                                                                 | Mertilett 20                           |
| Россия               | 3                      | 1                              | 0       | Малыш 0<br>ВИК 66st 30<br>Kapat st 20                                                       | Малыш 20<br>ВИК 66st 33<br>Kapat st 40 |
| Швеция               | 1                      | 0                              | 0       | -                                                                                           | -                                      |
| Швейцария            | 1                      | 0                              | 0       | -                                                                                           | -                                      |
| Новая Зеландия       | 1                      | 0                              | 0       | -                                                                                           | -                                      |

В 2011–2018 годах на раковом и фузариозном искусственных полевых инфекционных фонах было испытано 25 дикорастущих и сортовых образцов клевера лугового из отдела генофонда ФНЦ «ВИК им В.Р. Вильямса» (табл. 1).

Дикорастущие образцы были собраны в экспедициях по 8 областям Северного, Северо-Западного и Центрального регионов России, представляющим зоны традиционного произрастания и возделывания клевера лугового. Сорта клевера, которые оценивались в опытах, были отобраны по имеющимся в Государственном реестре селекционных достижений данным о толерантности к раку и фузариозу.

При оценке образцов на искусственном инфекционном раковом фоне было выявлено 2 дикорастущих образца с повышенной устойчивостью к заболеванию: Дикорастущий из Тверской обл. (606) и Дикорастущий из Архангельской обл. (744), которые достоверно превысили сорт-стандарт ВИК 77 на 22 и 18 %.

Среди оцениваемых сортов более высокую, чем у стандарта устойчивость к склеротиниозу имели сорта Метеор (700) и Саба (526), превышение составило 16%.

По устойчивости к корневым гнилям на инфекционном фоне среди дикорастущих образцов выделились 4 образца: Дикорастущий из Архангельской обл. (740), Дикорастущий из Костромской обл. (730), Дикорастущий из Архангельской обл. (744) и Дикорастущий из Вологодской обл. (739). Распространенность фузариоза у

них составила 40, 45, 47 и 52% (на 28, 23, 20 и 16% ниже сорта-стандарта).

По результатам оценки устойчивости к фузариозу среди сортов интерес для селекции представляют Орфей, Атлант (702), Нива (529) и Кармин (527), у которых распространенность болезни составила 40, 42, 48 и 53%, что было на 28, 26, 20 и 15% ниже, чем у стандарта ВИК 77.

Особую ценность представляют сортообразцы обладающие комплексной устойчивостью к болезням. Так, Дикорастущий образец из Архангельской обл. (744) показал повышенную устойчивость к раку и фузариозу в условиях искусственных инфекционных фонов.

Попутно с оценкой на устойчивость к раку и фузариозу на инфекционных фонах проводилась оценка устойчивости к основным болезням, встречающимся на клевере луговом в нашей зоне: бурой пятнистости, аскохитозу, антракнозу, ржавчине, мучнистой росе, вирусам.

В условиях сильного поражения растений бурой пятнистостью (распространенность болезни на сорте-стандарте составила 88%) Дикорастущий образец из Костромы (730) поразился на 19% ниже. Этот образец также характеризовался повышенной устойчивостью к ржавчине (распространенность болезни была 38%, что на 26% ниже стандарта).

Как показывают данные проводимого в нашей зоне фитосанитарного мониторинга, в последние годы серьезной проблемой для клевера лугового становится поражение растений антракнозом [9].

В связи с этим, ценным исходным материалом могут стать следующие образцы: Дикорастущий из Новгородской области (689), Дикорастущий образец из Тамбовской области (679) и сорт Стодолич (699), у которых распространенность болезни составляла 4, 16 и 20% при поражении стандарта 50%.

Райграсс пастбищный (*Lolium perenne* L.), а также другие виды райграсов — это ценные по комплексу хозяйственно-биологических признаков кормовые культуры [10].

С целью изучения устойчивости к болезням сортообразцов райграсса пастбищного и гибридного в 2014 году на искусственном гельминтоспориозном фоне была высеяна коллекция в количестве 60 сортов из 16 стран (Дании, США, Польши, Великобритании и др.).

В фазу начала цветения на листьях райграсов наблюдалось значительное развитие гельминтоспориоза, возбудителем которого является гриб *Drechslera siccans* M. Chochr. (= *Helminthosporium siccans* Drechs.). Первые признаки заболевания появились на стандартных сортах (ВИК 66 и Карат) еще в фазу всходов. Мелкие темные пятна поражения были разбросаны по листовым пластинкам. В дальнейшем во влажных условиях на верхней стороне листьев появляется темный бархатистый налет конидиального спороношения. Конидии с 3–4 перегородками, удлинено-цилиндрические [11]. Следует

отметить, что практически на всех сортах зарубежной селекции пятна появились позже и были единичными.

На второй год жизни растений развитие болезни наблюдалось уже в фазу выхода в трубку. Пораженность в период цветения достигла 1 балла в 2015 году и 1–3 баллов в 2016 году. На третий год жизни симптомы поражения на сортах-стандартах были отмечены в период интенсивного отрастания злаков после перезимовки. Средняя интенсивность развития гелиминтоспориоза в 2015 году на сортах зарубежной селекции была существенно ниже, чем у стандарта. Пораженность сортов из Дании составила 14% против 30% у сорта ВИК 66. Однако в 2016 году интенсивность развития пятнистости на иностранных сортах повышается на 10–17%, в то время как пораженность стандартного сорта ВИК 66 осталась на том же уровне 30–33%.

Согласно данным, представленным в таблице 2, в 2015 году из 60 изучаемых сортов райграсов 12 образцов не имели признаков поражения возбудителем гелиминтоспориоза в течение всей вегетации. Однако в 2016 году устойчивых образцов осталось лишь 4.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Турбин Н.В., Шапиро И.Д. Генетика иммунитета и задачи селекции сельскохозяйственных культур на устойчивость к болезням и вредителям // Проблемы защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. — М.: Колос, 1979. — С.59–61.
2. Вавилов Н.И. Селекция как наука // Теоретические основы селекции растений. Т. 1. Общая селекция растений. — М.-Л.: Сельхозгиз, 1935. — С.1–14.
3. Разгуляева Н.В., Костенко Н.Ю. Использование искусственных инфекционных фонов для поиска источников устойчивости кормовых культур к болезням // Современная микология в России. — М.: Национальная академия микологии, 2017. — Т.7. — С.95–96.
4. Nyvall R.F. Diseases of Red Clover // Field Crop Diseases Handbook. — Boston: Springer, 1989. — P.365–384.
5. Миняева О.М. Устойчивость клевера к болезням. — М., 1974. — 87 с.
6. Öhberg H., Ruth P., Bång U. Differential responses of red clover cultivars to *Sclerotinia trifoliorum* under diverse natural climatic conditions // Plant Pathology, 2008. — V.57. — P.459–466.
7. Field surveys of Fusarium root rot in organic red clover leys / A.-C. Wallenhammar [et al.] // NJF Repor, 2005. — N.1. — P.197–199.
8. Мухина Н.А., Шестиперова З.И. Клевер. — Л.: Колос, 1978. — 168 с.
9. Разгуляева Н.В., Костенко Н.Ю., Пуца Н.М. Основные болезни кормовых культур Центрального региона России // Современная микология в России. — М.: Национальная академия микологии, 2012. — Т.3. — С.304.
10. Райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.) / Костенко С.И. [и др.] // Основные виды и сорта кормовых культур. Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра. — М.: Наука, 2015. — С.190–194.
11. Хохрякова Т.М., Полозова Н.Л., Вахрушева Т.Е. Определитель болезней кормовых культур Нечерноземной зоны. — Л.: Колос, 1984. — 198 с.

#### ОБ АВТОРАХ:

**Разгуляева Н.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук  
**Костенко Н.Ю.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
**Благовещенская Е.Ю.**, кандидат биологических наук  
**Пуца Н.М.**, кандидат биологических наук, доцент

По двухлетним данным устойчивыми к поражению гелиминтоспориозной пятнистостью оказались сорта Святошинский (Украина), Pablo (Великобритания), SR-4100 (США) и Ptoćicz (Польша).

Вероятно, эти сорта обладают полигенной устойчивостью, что позволяет им активно препятствовать внедрению патогена в листья растений.

При низкой инфекционной нагрузке на фоне естественного заражения происходит удлинение инкубационного периода развития болезни на растениях первого и последующих годов жизни. За счет этого в дальнейшем снижается как количество инфекции в растении, так и уменьшается возможность формирования зимующей стадии гриба, что приводит к снижению запасов инфекции и в почве.

Таким образом, при создании новых высокоурожайных сортов райграсов с повышенной болезнеустойчивостью, сорта Святошинский, Pablo, SR-4100 и Ptoćicz можно рекомендовать для включения в селекционный процесс в качестве источников устойчивости к гелиминтоспориозу.

#### REFERENCES

1. Turbin N.V., Shapiro I.D. The genetics of immunity and the tasks of plant breeding for resistance to diseases and pests // Problems of plant protection from pests, diseases and weeds. M.: Kolos, 1979. P.59–61.
2. Vavilov N.I. Selection as a science // Theoretical bases of plant breeding. T. 1. General plant breeding. M.-L.: Selkhozgiz, 1935. P.1–14.
3. Razgulyaeva N.V., Kostenko N.Yu. The use of artificial infectious backgrounds to search for sources of resistance of fodder crops to diseases // Modern mycology in Russia. M.: National Academy of Mycology, 2017. T.7. P.95–96.
4. Nyvall R.F. Diseases of Red Clover // Field Crop Diseases Handbook. — Boston: Springer, 1989. — P.365–384.
5. Minyaeva O.M. Clover resistance to disease. — M., 1974. 87 p.
6. Öhberg H., Ruth P., Bång U. Differential responses of red clover cultivars to *Sclerotinia trifoliorum* under diverse natural climatic conditions // Plant Pathology, 2008. — V.57. — P.459–466.
7. Field surveys of Fusarium root rot in organic red clover leys / A.-C. Wallenhammar [et al.] // NJF Repor, 2005. — N.1. — P.197–199.
8. Mukhina N.A., Shestiperova Z.I. Clover. — L.: Kolos, 1978. — 168 p.
9. Razgulyaeva N.V., Kostenko N.Yu., Putsa N.M. The main diseases of forage crops in the Central region of Russia // Modern mycology in Russia. — M.: National Academy of Mycology, 2012. — Vol. 3. —P.304.
10. Pasture ryegrass (*Lolium perenne* L.) / Kostenko S.I. [et al.] // Main species and varieties of fodder crops. Results of the scientific activities of the Central Selection Center. — M.: Science, 2015. — P.190–194.
11. Khokhryakova, T.M., Polozova, N.L., Vakhrusheva, T.E. Key to diseases of forage crops of the Non-chernozem zone. — L.: Kolos, 1984. — 198 p.

#### ABOUT THE AUTHORS:

**Razgulyaeva N.V.**, PhD in Agriculture  
**Kostenko N.Y.**, PhD in Agriculture, associate Professor  
**Blagoveshenskaya E.Y.**, PhD in Biology  
**Putsa N.M.**, PhD in Biology, associate Professor