

УДК 633.36/37: 631.522/.524:631.527.22/32

**СОРТ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО (*Galega orientalis* Lam.)  
С МАРКЕРНЫМ ПРИЗНАКОМ****В.Н. Золотарев**, кандидат сельскохозяйственных наук  
**В.Л. Коровина**, старший научный сотрудникФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»  
141055, Россия, Московская область, г. Лобня, ул. Научный городок, корп. 1  
[vniikormov@mail.ru](mailto:vniikormov@mail.ru)**EASTERN GOAT'S RUE VARIETY (*Galega orientalis* Lam.)  
WITH A MARKER CHARACTERISTIC****V.N. Zolotarev**, Candidate of Agricultural Sciences  
**V.L. Korovina**, Senior ResearcherFederal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology  
141055, Russia, Moscow region, Lobnya, Nauchnyi gorodok str., k. 1  
[vniikormov@mail.ru](mailto:vniikormov@mail.ru)DOI: <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2021-1-6-14>

Козлятник восточный, или галега восточная (*Galega orientalis* Lam.), из нетрадиционных видов является наиболее ценной и распространенной в условиях производства многолетней бобовой культурой. Козлятник восточный характеризуется высокой продуктивностью зеленой массы, достигающей 50 т/га и более. По состоянию на 2020 г. в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию на территории России, зарегистрировано 16 сортов козлятника восточного. Отдельные сорта козлятника имеют ограниченный адаптивный потенциал и реагируют существенным снижением семенной и кормовой продуктивности при возделывании в нетипичных для них условиях. Для повышения эффективности хозяйственного использования и расширения площадей посевов этой культуры необходимо выведение новых сортов с новыми хозяйственно полезными и отличительными признаками, высоким адаптивным потенциалом. В настоящее время актуальным является вопрос идентификации сортов. Создание сортов с маркерными фенотипическими признаками существенно облегчает задачу ведения семеноводства и соблюдения прав патентообладателей. Новый сорт козлятника Вест имеет визуально выраженный морфотипический признак — фиолетово-розовую (сиреневую) окраску цветков. Урожайность зеленой массы сорта Вест в среднем за первые три года пользования составляет 36,5 т/га, у сорта Гале — 32,8 т/га, или на 11% меньше. Сбор сухого вещества — соответственно 6,33 и 5,73 т/га. При благоприятных условиях урожайность зеленой массы в сумме за два укоса с травостоя третьего года жизни и старше может достигать 65–70 т/га и более, сбор сухого вещества — до 14 т/га. Урожайность семян сорта Вест в среднем составила: в первый год пользования — 74 кг/га, во второй — 397 кг/га, на третий — 427 кг/га, что соответственно выше на 34, 15 и 31% по отношению к сорту Гале. В благоприятные годы фактический сбор семян сорта Вест составляет 597–612 кг/га, биологическая урожайность — до 800 кг/га и более.

**Ключевые слова:** козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.), сорт, маркерный признак, окраска цветков, кормовая и семенная продуктивность.

Eastern goat's rue, or *Galega orientalis* (*Galega orientalis* Lam.) of the non-traditional species, is the most valuable and widespread in the production conditions of a perennial legume crop. Eastern goat's rue is characterized by high green mass productivity, reaching 50 t/ha or more. As of 2020, 16 eastern goat's rue varieties have been registered in the State Register of Breeding Achievements Approved for Use in Russia. Some eastern goat's rue varieties have a limited adaptive potential and react with a significant decrease in seed and feed productivity when cultivated in atypical conditions. To increase the efficiency of economic use and expand the area of crops of this crop, it is necessary to develop new varieties with new economically useful and distinctive features, high adaptive potential. Currently, the issue of identifying varieties is relevant. The creation of varieties with marker phenotypic characteristics significantly facilitates the task of seed production and compliance with the rights of patent holders. The new variety eastern goat's rue West has a visually pronounced morphotypic characteristic — purple-pink (lilac) color of the flowers. The average yield of the green mass of the West variety for the first three years of use is 36.5 t/ha, while that of the Gale variety is 32.8 t/ha, or 11% less. Collection of dry matter, 6.33 and 5.73 t/ha, respectively. Under favorable conditions, the yield of green mass in the sum of two mowing from the grass stand of the third and older years of life can reach 65–70 t/ha or more, the yield of dry matter — up to 14 t/ha. The average yield of seeds of the West variety was: in the first year of use — 74 kg / ha, in the second—397 kg/ha, in the third—427 kg/ha, which, accordingly, is higher by 34–15–31% in relation to the Gale variety. In favorable years, the actual collection of seeds of the West variety is 597–612 kg/ha, the biological yield is up to 800 kg/ha or more.

**Keywords:** eastern goat's rue (*Galega orientalis* Lam.), variety, marker characteristic, flower color, forage and seed productivity.

Эффективная и прочная кормовая база — важнейшее условие успешного развития животноводства и повышения его продуктивности. Будучи главной многофункциональной отраслью сельского хозяйства, кормопроизводство определяет состояние животноводства и оказывает существенное влияние на биологизацию и экологизацию земледелия и растениеводства, сохранение и воспроизводство почвенного плодородия [1]. Однако в настоящее время по-прежнему остается нерешенной проблема обеспеченности объемистых кормов сырым протеином, содержание которого в силосе и сенаже не превышает 10–12% при норме 14–15%. Общий дефицит протеина в кормах в настоящее время по Российской Федерации составляет более 1,8 млн тонн, в том числе в объемистых — около

1680 тыс., в концентратах — 750 тыс. тонн [2; 3]. Основными направлениями развития кормопроизводства, повышения его устойчивости, увеличения валовых сборов и качества растительного сырья на текущий момент является поиск путей решения проблемы кормового белка и повышение качества заготавливаемых кормов за счет расширения видового состава и подбора сортов для травосмесей применительно к конкретным хозяйственным и почвенно-климатическим условиям [4]. В этой связи особого внимания заслуживает козлятник восточный — высокоурожайная культура с большим адаптивным потенциалом для возделывания в разных почвенно-климатических условиях, в том числе в степной зоне на орошении [1; 5; 6]. С агротехнической точки зрения коз-

лятник восточный выгоден тем, что восстанавливает структуру почвы, повышает ее плодородие за счет обогащения биологическим азотом и органическим веществом. С хозяйственной точки зрения имеет ряд ценных свойств: высокую продуктивность, длительный период производственного использования на одном месте, способен рано отрастать и обеспечивать стабильно высокую семенную продуктивность [7]. По сборам биомассы и запасам азота, продолжительности продуктивного долголетия козлятника восточный значительно превосходит большинство остальных многолетних бобовых трав. Возделывание козлятника восточного, обладающего целым рядом существенных преимуществ, такими как содержание протеина в корме, продуктивность, засухоустойчивость, темпы роста и накопление биомассы в раннелетний период, зимостойкость, способствует не только получению высоких урожаев качественных объемистых кормов при минимальных затратах, но также является и важнейшим ресурсом повышения плодородия почвы в качестве предшественника для других культур [8; 9]. Исследования показали высокую эффективность сенокосных травостоев на основе козлятника восточного. При этом на супесчаной, дерново-подзолистой почве различной степени оглеения (глубокооглеенная, глееватая, глеевая) в условиях Тверской области сорта козлятника Гале, Юбиляр, Кривич имели неодинаковые темпы развития, конкурентоспособность в травосмесях и уровень продуктивности зеленой массы [10]. При сочетании благоприятных почвенно-климатических, погодных и агротехнических условий по уровню

продуктивности кормовой массы различные сорта козлятника практически равноценны, однако при этом по урожайности семян они отличаются в 2,25 раза [11]. Вместе с тем отдельные сортообразцы и сорта козлятника при возделывании на почвах разного механического состава и уровня плодородия имеют существенно отличающиеся показатели зимостойкости, кормовой и семенной продуктивности, гетерохронности развития, биохимического состава растений [12; 13]. Установлено, что аминокислотный состав белка, в том числе содержание незаменимых аминокислот, зависит от сортовых особенностей [12].

Возрастающие потребности животноводства в высокобелковых энергосыщенных кормах, необходимость создания малоэнергоёмких технологий требуют смены приоритетов в селекционной стратегии кормовых культур и ориентации селекционных программ, основанных на биогеоэкологических принципах, обеспечивающих более полное использование ресурсов среды и формирование сортов, устойчивых к комплексу абиотического, биотического и эксплуатационного стрессов [14]. Программа селекционных работ по козлятнику восточному предусматривает создание высококачественных сортов и гибридов нового поколения, адаптированных к природно-климатическим условиям конкретного региона, обеспечивающих получение высоких и устойчивых урожаев [11]. По состоянию на 2020 г. в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию на территории России, зарегистрировано 16 сортов козлятника восточного. Однако обширный ареал возделывания и значи-

тельный диапазон варьирования почвенно-климатических условий, требования к кормам различных типов предполагают наличие более широкой линейки сортов этой культуры. Полученные данные указывают на необходимость расширения сортового ассортимента козлятника восточного, создания новых сортов с различными хозяйственно полезными признаками, качественными показателями, содержанием питательных веществ в зеленой массе и эксплуатационными характеристиками, адаптированными к технологиям возделывания и заготовки кормов, специализации использования — укосного в полевом кормопроизводстве, с высокой конкурентоспособностью для травосмесей (фитоценотическая селекция), пастбищного, сенокосного, в качестве сидерата, для заготовки объемистых консервированных кормов и т. д.

Еще одним направлением селекции, в том числе и козлятника, является вы-

ведение сортов с маркерными признаками. В условиях рыночной конъюнктуры проблема идентификации сортов, сохранения авторских прав, апробации семенных посевов и сбора роялти для селекционеров и оригинаторов является одной из наиболее актуальных.

С 2014 г. в Госреестре селекционных достижений России [15] зарегистрирован новый сорт козлятника восточного Вест с маркерным признаком — фиолетово-розовой (сиреневой) окраской цветков (рис. 1, 2). Сорт выведен методами направленного индивидуального отбора растений с маркерным признаком и оценкой по кормовой и семенной продуктивности, зимостойкости и адаптивности и рекуррентного отбора внутри полученной популяции. Исходным материалом служили растения козлятника с маркерным признаком, отобранные из сортовых популяций Гале 10–12-ого годов пользования (рис. 3).



**Рис. 1. Питомник сортосохранения козлятника восточного сорта Вест с фиолетово-розовой (сиреневой) окраской цветков**



**Рис. 2. Семенной травостой суперэлиты козлятника восточного сорта Вест третьего года жизни (площадь 2,0 га)**



**Рис. 3. Травостой козлятника восточного сорта Гале с типичной сине-фиолетовой окраской цветков**

Растения козлятника сорта Вест характеризуются ярко выраженным отличительным маркерным морфологическим признаком репродуктивных органов — фиолетово-розовой (сиреневой) окраской цветков: парус и крылья светло-розово-фиолетовые, лодочка фиолетово-розовая, более темно окрашенная. Пыльники тычинок имеют оранжево-желтую окраску.

Стебли прямостоячие, полые, трубчатые. Листья сложные, непарноперистые, окраска интенсивно зеленая. Лист состоит из 10–17 листочков, длина главного черенка листа — 12–15 см. Форма листочков яйцевидная, прилистников широкояйцевидная, тупая. Первый лист на стебле отрастает на высоте 12–20 см. Облиственность варьирует от 47–58% до 72–80% в зависимости от года жизни и типа побегов (монокарпические генеративные или вегетативные).

При весеннем – раннелетнем сроке посева в первый год жизни у растений развиваются ортотропные многоузловые побеги высотой от 25–30 до 60–70 см, которые к концу вегетации, в зависимости от гидротермических условий вегетационного периода, находятся в фазе стеблевания – ветвления. На главном корне формируются плагиотропные подземные побеги корневищного типа разной длины, то есть начинается процесс вегетативного размножения. Наиболее интенсивное образование подземных побегов отмечается в августе.

В процессе кущения в первый–второй годы жизни растения семенного происхождения образуют сложные кусты. На следующем этапе онтоморфогенеза ортотропное побегообразование у этих растений происходит за счет почек

возобновления, расположенных на базальной части генеративных и вегетативных стеблей. За счет этого сорт Вест в семенной культуре формирует устойчивые гомеостатические долголетние агропопуляции.

В экологических условиях Центрального Нечерноземья полного развития репродуктивных органов козлятник восточный сорта Вест достигает в основном только на третий год жизни. При соблюдении технологии возделывания плотность травостоя, начиная с третьего года жизни, стабилизируется на одном уровне и в среднем составляет 130–180 шт./м<sup>2</sup> побегов, из них 80–120 генеративных. В первый год пользования в кусте образуется 4–5 побегов высотой до 70–90 см. От начала весеннего отрастания до начала цветения проходит 29–33 дня, до фазы полного цветения — от 34 до 40 дней, или на 3–5 дней меньше, чем у сорта Галле. Продолжительность цветения одного цветка 3–4 дня, травостоя в целом 25–35 дней. На одном стебле находится одно–три соцветия длиной: центральное 12–18 см, боковые 9–14 см. В одной кисти в среднем насчитывается от 12–15 до 25–40 цветков, из которых завязывается до 20–26 бобов. Боб линейный, двустворчатый, прямой, заостренный к концу. Длина боба — 3,5–5,5 см в нижней части кисти, 2–3 см — в верхней. В одном бобе развивается от трех до семи–восьми семян. Семена крупные, вытянуто-почковидные, имеют снаружи зародышевый проросток, по форме представляющий собой боковой выступ в виде «носика», располагающийся над рубчиком. Окраска свежесобранных семян ярко-желтая, при хранении — желто-коричневая, при длительном хране-

нии — бурая. Масса 1000 семян — 6,5–8 г. Твердосемянность в зависимости от погодных условий в период формирования семян и применения десикантов при уборке составляет от 22 до 70%.

Начиная с третьего года жизни растения достигают максимальной продуктивности. Длина побегов составляет до 146 см, на одном стебле развивается 4–8 соцветий длиной от 18–20 до 25–35 см. В одной кисти образуется до 70–80 цветков, из которых завязывается до 40–50 бобов. Цветки располагаются ярусами, в нижней части кисти по 4–6 шт., в верхней — 2–4 шт.

Урожайность зеленой массы сорта Вест в среднем за первые три года пользования составляет 36,5 т/га, у сорта Гале — 32,8 т/га, или на 11% меньше. Сбор сухого вещества — соответственно 6,33 и 5,73 т/га. При благоприятных условиях урожайность зеленой массы в сумме за два укоса с травостоя третьего года жизни и старше может достигать 65–70 т/га и более, сбор сухого вещества — до 14 т/га. Содержание сырого протеина в фазу стеблевания – начало бутонизации (III декада мая) достигает 26–30%, в фазу цветения (I–II декады июня) снижается до 18,4–19,4%, сырой клетчатки — 22,8–28,7%; у сорта Гале соответственно 17,8–18,2% и 24,3–33,5%. Травостой сорта Вест пригоден для заготовки всех видов объемистых

кормов. Для заготовки консервированных видов объемистых кормов (силос, сенаж) более целесообразно возделывание в смеси со злаковыми травами (кострецом безостым).

Урожайность семян сорта Вест в среднем составила: в первый год пользования 74 кг/га, во второй — 397 кг/га, на третий — 427 кг/га, что соответственно выше на 34, 15 и 31% по отношению к сорту Гале. В благоприятные годы фактический сбор семян сорта Вест составляет 597–612 кг/га, а биологическая урожайность — до 1000 кг/га.

В семенном потомстве могут появляться единичные синецветковые растения, что требует проведения сортовой прополки. Обязательно соблюдение пространственной изоляции от других сортов и дикорастущих популяций козлятника.

В настоящее время продолжается селекция на выведение новых сортов козлятника с другими, визуально легко определяемыми, морфотипическими признаками.

Таким образом, сорт козлятника восточного Вест характеризуется наличием маркерного фенотипического признака — сиренево-розовой окраской цветков, высокой кормовой и семенной продуктивностью, может использоваться для заготовки различных видов объемистых кормов.

## Литература

1. Эседуллаев С.Т. Научные основы эффективного кормопроизводства в Верхневолжье // Владимирский земледелец. – 2012. – № 4 (62). – С. 22–24.
2. Косолапов В.М. Научное обеспечение развития кормопроизводства // Аграрная наука Северо-Востока. – 2010. – № 4 (19). – С. 19–26.
3. Тормозин М.А., Зырянцева А.А. Продуктивность многолетних трав при возделывании их в условиях Свердловской области // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2015. – № 3 (15). – С. 68–71.

4. Кузнецов И.Ю. Перспективы развития кормопроизводства в Республике Башкортостан // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3 (23). – С. 7–11.
5. Дронова Т.Н., Бурцева Н.И., Молоканцева Е.И. Научные результаты исследований по многолетним травам // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2017. – № 3 (47). – С. 46–55.
6. Дронова Т.Н., Бурцева Н.И., Молоканцева Е.И., Головатюк О.В. Козлятник восточный на орошаемых землях Нижнего Поволжья // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 2. – С. 52–54.
7. Эседуллаев С.Т. Кормовое и агротехническое значение козлятника восточного и его смесей со злаковыми травами в условиях Верхневолжского региона // Горное сельское хозяйство. – 2017. – № 1. – С. 81–88.
8. Вагунин Д.А., Иванова Н.Н., Амбросимова Н.Н. Многолетние травостои на основе новых сортов козлятника восточного и интенсивных видов злаковых трав // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 6–1 (84). – С. 97–100.
9. Кшникаткина А.Н., Аленин П.Г., Кшникаткин С.А. Агроэкологическая оценка козлятника восточного как предшественника // Нива Поволжья. – 2012. – № 1 (22). – С. 24–31.
10. Вагунин Д.А., Иванова Н.Н., Анциферова О.Н., Амбросимова Н.Н., Елифанова Н.А. Кормовые агрофитоценозы сенокосного типа на основе новых сортов козлятника восточного // Кормопроизводство. – 2021. – № 1. – С. 3–8.
11. Шайкова Т.В., Баева В.С., Мазин А.М., Рогозина Н.С. Кормовая и семенная продуктивность сортов и перспективных образцов козлятника восточного // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 4. – С. 29–33.
12. Авраменко М.Н., Бушуева В.И. Хозяйственная и биохимическая характеристика сортообразцов галеги восточной в конкурсном сортоиспытании // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 4. – С. 46–51.
13. Бушуева В.И., Тарануха Г.И. Галега восточная. – Минск : Экоперспектива, 2008. – 204 с.
14. Косолапов В.М., Шамсутдинов З.Ш. Использование генетических ресурсов для селекции инновационных сортов кормовых культур // Вестник Российской академии наук. – 2015. – Т. 85. – № 3. – С. 224–232.
15. Патент на изобретение RU 7547. Козлятник восточный *Galega orientalis* Lam. Вест. / В.Н. Золотарев, Н.Н. Козлов, В.Л. Коровина. Заявка № 8756335 от 16.11.2012. Опубл. 05.11.2014.

## References

1. Esedullaev S.T. Nauchnyye osnovy effektivnogo kormoproizvodstva v Verkhnevolzh'ye [Scientific foundations of effective forage production in the Upper Volga region]. *Vladimirskiy zemledelets [Vladimir farmer]*, 2012, no. 4 (62), pp. 22–24.
2. Kosolapov V.M. Nauchnoye obespecheniye razvitiya kormoproizvodstva [Scientific support for the development of forage production]. *Agrarnaya nauka Yevro-Severo-Vostoka [Agrarian science of the Euro-North-East]*, 2010, no. 4 (19), pp. 19–26.
3. Tormozin M.A., Zyryantseva A.A. Produktivnost' mnogoletnikh trav pri vzdelyvanii ikh v usloviyakh Sverdlovskoy oblasti [Productivity of perennial grasses during their cultivation in the conditions of Sverdlovsk region]. *Zernobovovyye i krupyanyye kul'tury [Leguminous and groats crops]*, 2015, no. 3 (15), pp. 68–71.
4. Kuznetsov I.Yu. Perspektivy razvitiya kormoproizvodstva v Respublike Bashkortostan [Prospects for the development of forage production in the Republic of Bashkortostan]. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Bashkir State Agrarian University]*, 2012, no. 3 (23), pp. 7–11.



5. Dronova T.N., Burtseva N.I., Molokantseva E.I. Nauchnyye rezul'taty issledovaniy po mnogoletnim travam [Scientific results of research on perennial grasses]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa [Bulletin of the Nizhnevolzhsk agro-university complex]*, 2017, no. 3 (47), pp. 46–55.
6. Dronova T.N., Burtseva N.I., Molokantseva E.I., Golovatyuk O.V. Kozlyatnik vostochnyy na oroshayemykh zemlyakh Nizhnego Povolzh'ya [Eastern goat's rue on irrigated lands of the Lower Volga region]. *Vestnik Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk [Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences]*, 2014, no. 2, pp. 52–54.
7. Esedullaev S.T. Kormovoye i agrotekhnicheskoye znachenie kozlyatnika vostochnogo i yego smesey so zlakovymi travami v usloviyakh Verkhnevolzhskogo regiona [Forage and agrotechnical value of the eastern goat's rue and its mixtures with cereal grasses in the conditions of the Upper Volga region]. *Gornoye sel'skoye khozyaystvo [Mountain agriculture]*, 2017, no. 1, pp. 81–88.
8. Vagunin D.A., Ivanova N.N., Ambrosimova N.N. Mnogoletniye travostoi na osnove novykh sortov kozlyatnika vostochnogo i intensivnykh vidov zlakovykh trav [Perennial herbage based on new varieties of eastern goat's rue and intensive species of cereal grasses]. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal [International scientific research journal]*, 2019, no. 6–1 (84), pp. 97–100.
9. Kshnikatkina A.N., Alenin P.G., Kshnikatkin S.A. Agroekologicheskaya otsenka kozlyatnika vostochnogo kak predshestvennika [Agroecological assessment of the eastern goat's rue as a predecessor]. *Niva Povolzh'ya [Field of the Volga region]*, 2012, no. 1 (22), pp. 24–31.
10. Vagunin D.A., Ivanova N.N., Antsiferova O.N., Ambrosimova N.N., Epifanova N.A. Kormovyye agروفитосеносы сенокосного типа на основе новых сортов козлятника восточного [Forage agrophytocenoses of the hay type based on new varieties of eastern goat's rue]. *Kormoproizvodstvo [Fodder production]*, 2021, no. 1, pp. 3–8.
11. Shaykova T.V., Baeva V.S., Mazin A.M., Rogozina N.S. Kormovaya i semennaya produktivnost' sortov i perspektivnykh obraztsov kozlyatnika vostochnogo [Forage and seed productivity of varieties and promising specimens of eastern goat's rue]. *Izvestiya Velikolukskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii [News of the Velikie Luki State Agricultural Academy]*, 2016, no. 4, pp. 29–33.
12. Avramenko M.N., Bushueva V.I. Khozyaystvennaya i biokhimicheskaya kharakteristika sortoobraztsov galegi vostochnoy v konkursnom sortoispytanii [Economic and biochemical characteristics of oriental galega varieties in competitive variety testing]. *Vestnik Belorusskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii [Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy]*, 2012, no. 4, pp. 46–51.
13. Bushueva V.I., Taranukho G.I. Galega vostochnaya [Eastern galega]. Minsk, Ekoperspektiva Publ., 2008, 204 p.
14. Kosolapov V.M., Shamsutdinov Z.Sh. Ispol'zovaniye geneticheskikh resursov dlya selektsii innovatsionnykh sortov kormovykh kul'tur [The use of genetic resources for the selection of innovative varieties of forage crops]. *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk [Herald of the Russian Academy of Sciences]*, 2015, vol. 85, no. 3, pp. 224–232.
15. Patent RU 7547. Kozlyatnik vostochnyy *Galega orientalis* Lam. Vest. [Oriental goat's rue *Galega orientalis* Lam. West]. V.N. Zolotarev, N.N. Kozlov, V.L. Korovina. Application No. 8756335 dated 16.11.2012. Published on 05.11.2014.