

**BULLETIN OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 1991-3494

Volume 4, Number 362 (2016), 105 – 110

**THE CHARACTERISTICS OF THE BIOLOGY OF SEEDS
OF FODDER PLANTS****R. S. Massonichich-Shotunova**

Kazakh Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: rausana2010@mail.ru

Keywords: fodder plants, perennial legume grass, seeds, germination.

Abstract. Perennial legumes are a source of cheap vegetable protein and the production of full-fledged feed, which contains a sufficient amount of essential amino acids, fats, vitamins, digestible carbons, minerals and micronutrients for animals.

Recovery of fodder base is connected with the planting of grasses, especially perennial legumes. However, the expansion of the area under these grasses constrained by variety of reasons, including characteristics of the biology of seeds of perennial legumes.

УДК 633.3:581.142

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ СЕМЯН КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ**Р. С. Масоничич-Шотунова**

Казахский НИИ животноводства и кормопроизводства, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: кормовые растения, многолетние бобовые травы, семена, всхожесть.

Аннотация. Многолетние бобовые травы – это источник дешевого растительного белка и производства полноценных кормов, в которых содержится достаточное количество незаменимых аминокислот, жиров, витаминов, легкопереваримых углеводов, минеральных веществ и микроэлементов для животных.

Восстановление кормовой базы связано с посевом трав, прежде всего, многолетних бобовых трав. Однако расширение площади под этими травами сдерживается множеством причин, включая особенности биологии семян многолетних бобовых трав.

В настоящее время в целях повышения эффективности кормопроизводства необходимо увеличить травосеяние до 70–75%.

Сравнительный анализ биоэнергетической эффективности возделывания кормовых растений свидетельствует о том, что многолетние бобовые травы являются низкозатратными компонентами растениеводства, возделывание их исключает необходимость энергозатрат на ежегодную обработку почвы, на семена и посев, что положительно оказывается на структурообразовании и плодородии почвы, на уменьшении деструктивных процессов и снижении вымывания питательных веществ из пахотного слоя в нижележащие горизонты, и на предотвращении эрозии почвы в целом. Так, затраты совокупной энергии на выращивание бобовых трав составляют 12–15 Гдж, что в 1,5–2 раза ниже по сравнению с зерновыми и в 2–3 раза ниже пропашных [1].

Многолетние бобовые травы, имея более продолжительный вегетационный период, более полно используют энергию Солнца, влагу и питательные элементы, тем самым формируют большую биомассу. Многолетние бобовые травы – это источник белка, они производят его за счет биологической фиксации азота воздуха, белка более полноценного по фракционному и аминокислотному составу, в связи с этим переваримость его выше, чем других кормовых культур [2].

Однако, несмотря на достоинства многолетних бобовых трав, существуют и недостатки, сдерживающие расширение их площадей, такие как низкая всхожесть их семян.

Данные литературы указывают, что причиной низкой всхожести семян бобовых культур может быть не только их «твердокаменность», но и ряд других факторов, как зараженность семян болезнями, норма высева, сроки посева, происхождение семян от самоопыления или, же перекрестного опыления, сроки созревания семян бобовых и их уборки, сроки хранения семян и т.д.

Твердокаменность семян и высокая прочность семенной оболочки являются характерной особенностью многих многолетних бобовых растений. Возделываемые бобовые травы по степени выраженности «твердых» семян в возрастающем порядке располагаются так: люцерна, клевер, донник, эспарцет, галега восточная и астрагал.

Степень выраженности «твердых» семян обусловлена не только на родовом уровне внутри семейства, но и на видовом. Так, например, у люцерны желтой (*Medicago falcata L.*) «твердые» семена более выражены, чем у изменчивой (*Medicago varia Mart.*); а у изменчивой (*Medicago varia Mart.*) более, чем у посевной (*Medicago sativa L.*). Такие же видовые особенности по «твёрдости» семян имеют место у эспарцета и донника. Например, количество «твердых» семян у эспарцета виколистного (*Onobrychis viciifolia*) и закавказского (*Onobrychis transcaucasica*) составляет 5–10%, а у эспарцета песчаного (*Onobrychis arenaria*) – 20–25% [3].

Твердокаменность семян, свойство семян не набухать и оставаться не проросшими в течение установленного срока. Задержка в их прорастании обусловливается особым строением семенной оболочки [4].

Семенная оболочка является особым типом покровной ткани, которая образуется из покровов (интегументов) семязачатка и является обязательной частью семени. Она состоит из нескольких слоев плотно сложенных клеток и выполняет защитную роль, предохраняя зародыш семени и запаивающие ткани от пересыхания, механических повреждений и болезнетворных микроорганизмов. Важными структурными образованиями на поверхности семенной оболочки являются микропиле и рубчик. Микропиле – это небольшое отверстие, через которое начинается проникновение воды при прорастании семени. Рубчик является местом прикрепления семени к семяночке. Семенная оболочка «твердых» семян, вернее непроницаемый рубчик, через который должна проникать вода, задерживает доступ воды и воздуха к зародышу, вследствие чего они не набухают и не прорастают [5].

У люцерны изменчивой (*Medicago varia Mart.*) образование твердокаменных семян происходит в результате интенсивной отдачи ими воды, вследствие чего происходит герметическая закупорка рубчика [5, 6].

«Твердое» состояние семян представляет собою одну из форм покоя, биологически полезную для растения, так как она имеет приспособительное значение и предохраняет от прорастания его семена в неблагоприятное время и содействует сохранению вида. У дикорастущих форм обычно длиннее период послеуборочного дозревания, выше процент твердых семян [7, 8].

Отличительной чертой «твердых» семян является их долговечность, т.е. способность сохранять продолжительное время жизнеспособность во влажной почве. Некоторые исследователи объясняют эту особенность «твердых» семян тем, что углекислый газ, образующийся при дыхании семени, накапливается внутри его непроницаемой оболочки и переводит зародыш в анаэробическое состояние. В это период покоя у семян жизненные процессы полностью не останавливаются, но проходят очень медленно. Дыхание семян бывает аэробное или анаэробное. Это определяется дыхательным коэффициентом – ДК. Дыхательный коэффициент – это отношение выделенного углекислого газа к поглощенному кислороду. Если ДК равен единице ($\text{ДК} = \text{CO}_2:\text{C}_2$), то наблюдается аэробное дыхание, если больше единицы – анаэробное дыхание [9].

Болезни семян. Потери семян бобовых растений вследствие поражения болезнями, по литературным данным, доходят до 60% [10], причем зараженные семена дают лишь 58% нормальных проростков [11].

Одной из причин снижения семенной продуктивности у эспарцета также является поражаемость болезнями грибного и бактериального происхождения [12, 13].

Определение состава грибковых и бактериальных инфекций, поражающих семена эспарцета, по данным Альмуратова Н.Н., показало, что в основном встречаются плесневые грибы: *Mucor mucedo*, *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, *Alternaria tenius Nees* и бактерии: *Pseudomonas radici-*

perda. Грибки заселяют семена по отдельности, а нередко встречаются совместно по два и три вида на одном субстрате. Частота встречаемости видов грибков – разная, например, семена, взятые на юге Казахстана, чаще поражены *Mucor mucedo*, *Penicillium spp.*, *Aspergillus spp.* и меньше всего – *Alternaria tenius Nees*, тогда как семена, взятые на севере Казахстана, больше поражены *Alternaria tenius Nees*, *Mucor mucedo*, *Aspergillus spp.* и *Penicillium spp.* соответственно.

Степень поражения болезнями у семян тоже разная, семена с юга поражены на 32,0% от общего количества, а семена – с севера, на 78,7%. Эти данные показывают, что болезни, поражающие семена (бобики) эспарцета в различных местах Казахстана, могут различаться в зависимости от условий возделывания [14].

Норма посева. В опытах Бессоновой А.В. [15] с различной нормой высева (2, 4, 6, 8 млн шт./га) число взошедших семян было в пределах 30–40% от общего числа высеванных семян. Самый большой процент всхожести был при норме высева в 4 млн. шт./га, самый низкий 30% – при норме высева в 8 млн шт./га. Вероятной причиной гибели является нарушение водного баланса зародыша семян. Тронувшийся в рост зародыш не мог всасывать воду в полную меру своих потребностей.

Сроки посева и уборки. Что касается сроков посева, вообще эспарцет требует ранних сроков высева – поздние посевы могут дать незимостойкие всходы (Ненароков, 1949). Однако всхожесть может зависеть и от сроков созревания и заготовки семян. На основании двухлетних данных В. Е. Шевчука [16], в условиях опытного поля Иркутского ГСХА, подбирая сроки сбора семян эспарцета песчаного, в зависимости от его созревания, можно получать семена с более высокой всхожестью. Десятидневная задержка со сбором семян эспарцета песчаного четвертого года жизни ведет к потере их всхожести.

Опыление. Низкая всхожесть семян, обусловленная их твердокаменностью, у многолетних бобовых трав, в частности, у люцерны, по данным А. М. Еспанова [17], зависит от типа опыления. Так, у 8 генотипов люцерны при свободном (перекрестном) опылении количество «твёрдых» семян составило в среднем – 36,8%, от самоопыления – 55,6%, т.е. средняя всхожесть семян была 63,2 и 44,4% соответственно.

Эспарцет является энтомофильной культурой, поэтому качество опыления зависит от количества посещаемых насекомых-опылителей во время цветения культуры. Основываясь на материалах литературы, можно считать, что для доброкачественного опыления цветков требуется от 100 000 до 280 000 насекомых-опылителей или 2–4 пчелиных семей на каждый гектар посева [18].

Если придерживаться результатов экспериментальных данных А.М. Еспанова [17], то ситуация по всхожести зависит от соотношения происхождения семян, то есть от уровня самооплодотворения или же от перекрестного оплодотворения. В свою очередь, уровень завязывания семян от самоопыления обусловлен сортовой особенностью (генотипом) и степенью насыщенности посевов опылителями в период массового цветения.

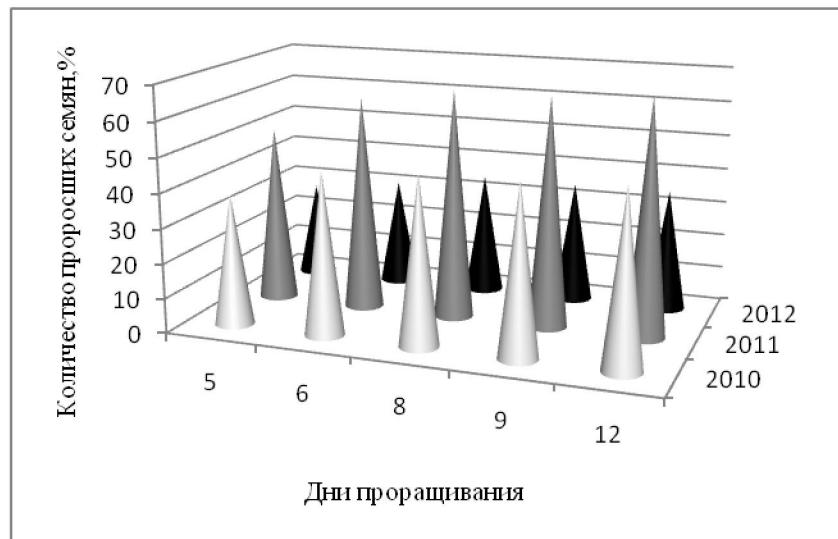
Место расположения семян на соцветии. Твердые семена у эспарцета образуются в основном в нижней части соцветия, где их может быть до 35,5%, в то время как верхняя часть соцветия содержит лишь 16,5% твердых семян (Красюков, 1940) [11].

Условия хранения семян. Работами ряда исследователей установлено, что «твёрдосемянность» бобовых обусловлена температурой и влажностью, при которой хранятся семена. Низкая относительная влажность воздуха повышает «твёрдосемянность». Для их прорастания требуется длительное время, иногда годы с периодическими колебаниями увлажнения и высушивания, промораживания и прогревания [19–22].

Сроки хранения. Семена многолетних бобовых трав имеют различный срок хранения без потерь всхожести. Например, эспарцет песчаный через 1–2 года хранения теряет всхожесть, а донник желтый дает дружные всходы даже через 16–17 лет хранения. Семена клевера лугового, гибридного, лядвенца рогатого и козлятника восточного не следует хранить более 3–4 лет. Несколько дольше (до 6–7 лет) можно хранить без потери всхожести семена клевера ползучего и люцерны изменчивой [11].

Нами проанализированы семена эспарцета сорта Алма-Атинский 2 разных лет урожая (2010–2013) на всхожесть. Для каждого года урожая взяты пробы по 100 штук семян по 3 повторности.

Результаты показали, что семена одного и того же сорта эспарцета, хранящиеся при одинаковых условиях температуры и влажности воздуха, имели различную всхожесть (рисунок).



Всходесть семян эспарцета сорта «Алма-Атинский 2»

Самый высокий средний показатель всхожести был у семян урожая 2011 года или 68% на 12 день проращивания, а низкая всхожесть (35%) была у семян урожая 2012 года на тот же день проращивания.

Количество «твёрдых» семян варьировало по годам, больше всего было их в урожае 2012 года и достигало до 8 штук в средней пробе от 100 семян, меньше всего было в урожае 2011 года – до 3 штук [23].

Зона и условия образования семян. Семена эспарцета урожая 2013 были одного сорта Алма-Атинский 2, но из разных географических зон Казахстана: Алмалыбак (зона 1) и Талдыкорган (зона 2). Всхожесть у семян зоны 1 была выше (71,8%), чем у семян зоны 2 (62,0%).

Количество «твёрдых» семян в урожае 2013 года варьировало от 1 до 4 штук в средних пробах у зоны 2, тогда как у зоны 1, их количество достигало до 9 штук [23, 24].

Твердокаменность семян зависит от климатических особенностей, в которых выращены семена, а также от метеорологических условий периода формирования и созревания семян.

В засушливые годы твердокаменность семян клевера красного и люцерны посевной доходит до 60–65% [4].

Высокий процент твердокаменности семян лядвенца рогатого в день уборки отмечен у семян сухих мест обитания и составляет 88–92%, а пойменного типа экотипа – 82% [7].

В условиях умеренного климата содержание «твёрдых» семян в урожае лядвенца рогатого может доходить до 70% [25]. У галеги восточной этот показатель варьирует в пределах 24–66 % [26].

Основываясь на материалах ряда авторов и полученных нами данных, нужно указать, что низкая всхожесть семян бобовых культур может возникнуть от ряда различных факторов, в том числе и перечисленных выше.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Основные виды и сорта кормовых культур // ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса». – М.: Наука, 2015. – 545 с.
- [2] Масоничч-Шотунова Р.С. Значение эспарцета (*Onobrychis Mill.*) в сохранении биоразнообразия и окружающей среды // Вестник КазНУ. Серия экологическая. – 2014. – № 2(41). – С. 491-494.
- [3] Люшинский В.В., Прижуков Ф.Б. Семеноводство многолетних трав. – М.: Колос, 1973. – 248 с.
- [4] Сельско-хозяйственный энциклопедический словарь / Гл. ред. В. К. Месяц. – М.: Советская энциклопедия, 1989.
- [5] Дюкова Н.Н. Возделывание люцерны в Северном Зауралье: Методические рекомендации. – Тюмень, 2007. – 22 с.
- [6] Дюкова Н.Н., Харалгин А.С., Богомолов А.А. Определение жизнеспособности и твердокаменности семян люцерны изменчивой в северном Зауралье. – Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 9(88). – С. 4-5.

- [7] Абдуашева Я.М., Матов А.В. Особенности роста и развития лядвенца рогатого в условиях Новгородской области // Фундаментальные исследования. Биологические науки. – 2007. – № 12. – С. 439-441.
- [8] Доева А.Т. Твердосемянность дикорастущего клевера сходного (*Trifolium ambiguum M.B.*) // Мат-лы межд. научно-практ. конф., посв. 125-летию акад. Н. И. Вавилова. – Саратов, 2012. – С. 77-78.
- [9] <http://www.agromelioration.ru>
- [10] Каравянский Н.С., Мазур О.П. Вредители и болезни кормовых культур. – М., 1975.
- [11] <http://www.shedriydar.ru/nashi-stati/ontogenet-espartseta.html>
- [12] Герасимова А.И., Миняева О.М. Болезни кормовых культур. – М., 1969.
- [13] Nikolaeva M.I. Mikroflora kul'turnogo esparceta i mery borbby s neyu // Izvestiya AN ArmSSR. – 1953. – T. 6, № 11.
- [14] Альмуратов Н.Н. Результаты испытания пестицидов против болезней семян эспарцета // В кн.: Семеноводство, биологическая оценка селекционируемых кормовых растений и их возделывание в Казахстане. – Алма-Ата: ВО ВАСХНИЛ, 1983. – С. 82-90.
- [15] Бессонова А.В. Агробиологические особенности выращивания эспарцета песчаного в степной зоне Хакасии // www.agrolink.ru/conf21/webpages/materials/5/7.doc.
- [16] Шагеева Н.М. Стимулирование роста всходов многолетних трав для повышения их конкурентоспособности в условиях Приангарья // www.agrolink.ru/conf21/webpages/materials/5/7.doc.
- [17] Мейрман Ф.Т., Масоничч-Шотунова Р.С. Люцерна. – Алматы: Асыл китап, 2012. – 416 с.
- [18] Козин Р.Б. Использование медоносных пчел как опылителей кормовых культур.
- [19] Пленник Р.Я. Морфологическая эволюция бобовых юго-восточного Алтая. – Новосибирск: Наука, 1976. – 216 с.
- [20] Попцов А.В. Биология твердосемянности. – М.: Наука, 1976. – 156 с.
- [21] Пельцих Л.А., Пельцих И.А. О классификации бобовых растений по твердосемянности // Бiol. науч.-техн. инф. / ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. – 1980. – Т. 27. – С. 35-40.
- [22] Сагалбеков У.М., Березин Л.В., Березина Л.В. К оценке твердосемянности бобовых трав // Селекция и семеноводство. – 1987. – № 2. – С. 38-40.
- [23] Масоничч-Шотунова Р.С., Нургалиев А.К., Барлыбеков Ж.Ж. О низкой всхожести семян эспарцета // Мат. Межд. научн. конф. «Достижения и перспективы развития аграрной науки в области земледелия и растениеводства». – Алмалыбак, 26–28 июня 2014 г. – Т. II. – С. 292-295.
- [24] Масоничч-Шотунова Р.С. Твердокаменность семян эспарцета // Мат. Межд. научно-практ. конф. «Аграрная наука – с-х произ-ву Сибири, Казахстана, Беларуси, Монголии и Болгарии». – Новосибирск, Россия, 16–17 сентября 2015. – С. 161-162.
- [25] Золотарев В.Н. Особенности возделывания лядвенца рогатого на семена // Достижения науки и техники АПК. – 1997. – № 4. – С. 26-28.
- [26] Золотарев В.Н., Лебедева Н.Н. Биолого-ценотипические основы технологического создания высокопродуктивных семенных фитоценозов галеги восточной (*Galega orientalis Lam.*) долголетнего срока использования // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. – М.: Угрешская типография, 2011. – С. 253-263.

REFERENCES

- [1] *Osnovnye vidy i sorta kormovyh kultur.* FGBNU «VNII kormov im. V.R. Vilyamsa». M.: Nauka, **2015**. 545 p. (in Russ.).
- [2] Masonichich-Shotunova R.S. Znachenie espartseta (*Onobrychis Mill.*) v sohranenii bioraznoobraziya I okruzhayushei sredy. *Vestnik KazNu (seriya ekologicheskaya)*. **2014**.- №2 (41). 491-494. (in Russ.).
- [3] Lyushinski V.V., Przhukov F.B. *Semenovodstvo mnogoletnih trav.* M.: Kolos, **1973**. 248 p. (in Russ.).
- [4] *Selsko-hozyaistvennyi enciklopedicheskii slovar.* M: Sovetskaya enciklopediya, **1989**. (in Russ.).
- [5] Dyukova N.N. *Vozdelyvanie lyucerny v Severnom Zaural'ye:* metodicheskie rekomendacii. Tyumen, **2007**. 22 p. (in Russ.).
- [6] Dyukova N.N., Haralgin A.S., Bogomolov A.A. Opredelenie zhiznesposobnosti I tverdokamennosti semyan lyucerny izmenchivoi v severnom Zaural'ye. *Agrarnyi vestnik Urala.* №9 (88).**2011**. 4-5. (in Russ.).
- [7] Abduasheva Ya.M., Matov A.V. Osobennosti rosta i razvitiya lyadvenca rogatogo v usloviyah Novgorodskoi oblasti. *Fundamentalnye issledovaniya. Biologocheskie nauki.***2007**. № 12. 439-441. (in Russ.).
- [8] Doeva A.T. Tverdosemyannost dikorastushego klevera shodnogo (*Trifolium ambiguum M.B.*). *Mat. mezhd. nauchno-prakt. konf., posv. 125 letiya akad. N.I. Vavilova.* Saratov, **2012**. 77-78. (in Russ.).
- [9] [http://www.agromelioration.ru.\(in Russ.\)](http://www.agromelioration.ru.(in Russ.))
- [10] Karavyanskii N.S., Mazur O.P. *Vrediteli i bolezni kormovyh kultur.* M., **1975**. (in Russ.).
- [11] [http://www.shedriydar.ru/nashi-stati/ontogenet-espartseta.html.\(in Russ.\)](http://www.shedriydar.ru/nashi-stati/ontogenet-espartseta.html.(in Russ.))

- [12] Gerasimova A.I., Minyaeva O.M. *Bolezni kormovoyh kultur.* M., 1969. (in Russ.).
- [13] Nikolaeva M.I. Mikroflora kulturnogo esparceta i mery borby s neyu. Izvestiya AN Arm. SSR. 1953. Vol. 6, N 11. (in Russ.).
- [14] Almuratov N.N. Rezulatty ispytaniya pesticidov protiv bolezney semyan esparceta. *Semenovodstvo, biologicheskaya ocenka selekcioniuemyh kormovoyh rasteniy i ih vozdelyvanie v Kazahstane.* Alma-Ata: VO VASHNIL, 1983. 82-90. (in Russ.).
- [15] Bessonova A.V. Agrobiologicheskie osobennosti vyrashivaniya esparceta peschanogo v stepnoy zone Hakasii. www.agrolink.ru/conf21/webpages/materials/5/7.doc. (in Russ.).
- [16] Shageeva N.M. Stimulirovaniye rosta vshodov mnogoletnih trav dlya povysheniya ih konkurentospособности v usloviyah Priangariya. www.agrolink.ru/conf21/webpages/materials/5/7.doc. (in Russ.).
- [17] Meyirmam G.T., Masonichich-Shotunova R.S. *Lyucerna.* Almaty: Asyl kitap, 2012. 416 p. (in Russ.).
- [18] Kozin R.B. *Ispolzovanie medonosnyh pchel kak opyliteley kormovoyh kultur.* (in Russ.).
- [19] Plennik R.Ya. *Morfologicheskaya evolyuciya bobovyh yugo-vostochnogo Altaya.* Novosibirsk: Nauka, 1976. 216 p. (in Russ.).
- [20] Popcov A.V. *Biologiya tverdosemyannosti.* - M.: Nauka, 1976. 156 p. (in Russ.).
- [21] Pelcih L.A., Pelcih I.A. O klassifikacii bobovyh rasteniy po tverdosemyannosti. *Byul.nauch.-tehn. inf. VNII zernobobovyh i krupyanyh kultur.* 1980. T.27. 35-40. (in Russ.).
- [22] Sagalbekov U.M., Berezin L.V., Berezina L.V. K ocenke tverdosemyannosti bobovyh trav. *Seleksiya i semenovodstvo.* 1987. № 2. 38-40. (in Russ.).
- [23] Masonichich-Shotunova R.S., Nurgaliev A.K., Barlybekov Zh.Zh. O nizkoy vshozhesti semyan esparceta. *Mat. Mezhd. nauchn. konf. «Dostizheniya i perspektivy razvitiya agrarnoy nauki v oblasti zemledeliya i rastenievodstva».* – Almalybak, 2014. T. II.292-295. (in Russ.).
- [24] Masonichich-Shotunova R.S. Tverdokamennost semyan esparceta. *Mat. Mezhd. nauchno-prakt. konf. «Agrarnaya nauka – s.-h. proizvodstvu Sibiri, Kazahstana, Belarusi, Mongolii I Bolgarii».* Novosibirsk, 2015. 161-162.(in Russ.).
- [25] Zolotarev V.N. Osobennosti vozdelyvaniya lyadvenca rotagotogo na semena. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK.* 1997. - №4. 26-28. (in Russ.).
- [26] Zolotarev V.N., Lebedeva N.N. Biologo-cenotipicheskie osnovy tehnologicheskogo sozdaniya vysokoproduktivnyh semennyh fitocenozov galegi vostochnoy (*Galega orientalis Lam.*) dolgoletnego sroka ispolzovaniya. *Mnogofunkcionalnoe adaptivnoe kormoproizvodstvo.* M.:Ugreshskaya tipografiya, 2011. 253-263. (in Russ.).

МАЛАЗЫҚТЫҚ ӨСІМДІКТЕРДІҢ ТҮҚЫМЫНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРИ

P. C. Масоничич-Шотунова

Қазақ малшаруашылығы және жем-шөп өндіру ғылыми зерттеу институты, Алматы, Қазақстан

Түйін сөздер: малазықтық өсімдіктер, көпжылдық бұршақ түқымдаст шөптер, түқым, өнгіштік.

Аннотация. Көпжылдық бұршақ түқымдаст шөптер – арзан өсімдік ақуызы мен құнды малазықтың өндіру көзі, құрамында малға қажетті алмастырылмайтын амин қышқылдары, май, дәрумен, жәніл қорытылатын көмірсу, минералдық заттар және микроэлементтер жеткілікті мөлшерде болады.

Малазықтық базасын қалпына келтіру шөпті, ең алдымен көпжылдық бұршақ түқымдаст шөптерді егумен байланысты. Алайда бұл шөптердің егіс көлемін арттыру бірнеше себептерге, әсіресе көпжылдық бұршақ түқымдаст шөптердің түқымының биологиялық ерекшеліктеріне байланысты тежеліп отыр.

Поступила 21.06.2016 г.