

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОТБОРА И СОЗДАНИЯ ЗАСУХОУСТОЙЧИВЫХ ФОРМ РАСТЕНИЙ ДОННИКА В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Сагалбеков У.М.^{1*}, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НААН РК

sagalbekov52@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2959-3802>

Уалиева Г.Т.¹, PhD

ualiyeva_gt@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2341-6300>

Калибаев Б.Б.¹, PhD

kalibaev0582@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8116-1150>

Калин А.К.¹, PhD

arman.kalin@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-2061-0137>

Богапов И.М.², PhD

ildar.maratovich@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6667-281X>

Сураганова А.М.², PhD

aishan_rm@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1539-0841>

¹Кокшетауское опытно-производственное хозяйство, Акмолинская область, Зерендинский район,
с. Шагала, Казахстан

²Кокшетауский университет имени Ш. Уалиханова, г. Кокшетау, Казахстан

Аннотация. В работе представлены результаты эколого-биологического изучения, а также селекционной оценки и отбора перспективных образцов донника, обладающих засухоустойчивыми свойствами. Работы проводились в период с 2015 по 2024 годы на стационарных опытных участках ТОО «Кокшетауского опытно-производственного хозяйства».

Результаты проведенных исследований позволили выделить в коллекции донника три типа растений по степени их приспособленности к засухе. К первому типу относятся растения, у которых период засухи совпадает с фазой наиболее интенсивного роста и критическим этапом водопотребления — фазой бутонизации и началом цветения. Такие растения слабо устойчивы к засухе: они частично сбрасывают листья, подвергаются значительному угнетению, резко сокращают продолжительность цветения, которое происходит в стрессовых условиях, что приводит к снижению урожайности как зеленой массы, так и семян. К данному типу относятся раннеспелые и среднеспелые формы донника белого, среднепозднеспелые популяции донника желтого, а также донник зубчатый.

Во вторую группу входят растения, характеризующиеся скороспелостью, что позволяет им избегать негативного воздействия засухи. Засуха у этих форм наступает уже на стадии формирования семян, и она не оказывает существенного влияния на продуктивность. К этой группе относятся скороспелые образцы донника желтого и донник душистый. Наибольший интерес для возделывания в засушливых районах Северного Казахстана представляют растения третьего типа, обладающие способностью переносить засуху за счёт удлиненного вегетационного периода. В засушливые периоды их рост несколько замедляется, однако растения сохраняют листовой аппарат, а при выпадении осадков восстанавливают рост, наращивают вегетативную массу и переходят к цветению. В отличие от растений второго типа, для которых осадки во второй половине лета несущественны для формирования урожая зеленой массы в первом укосе (так как влага в основном уходит на плодоношение), позднеспелые популяции донника белого из третьей группы эффективно используют осадки, формируя высокий урожай зеленой массы. К растениям третьего типа относятся, помимо позднеспелых форм донника белого, донник каспийский, волжский, индийский и однолетний белый донник. Авторами предложен подход к отбору засухоустойчивых форм на основе визуальных маркерных признаков, без необходимости проведения сложных физиолого-биохимических анализов. Ключевыми параметрами отбора являются скорость роста растений и их способность сохранять листья в условиях засухи.

Ключевые слова: донник, исходный материал, отбор, образец, сорт, засухоустойчивость.

Введение. Донник признан одной из наиболее перспективных культур для сельского хозяйства Северного Казахстана благодаря уникальному сочетанию биологических особенностей и хозяйственно ценных свойств, которые делают его незаменимым элементом аграрных систем региона. Эта культура выделяется высокой продуктивностью как по зелёной массе, так и по урожаю семян, при этом обладая значительным содержанием белка, что особенно важно для кормового использования.

Особое место донник занимает благодаря своей роли в улучшении почвенных условий — его нередко называют «великим химиком полей и лугов». Донник выступает эффективным фитомелиоратором и сидератом, способствуя восстановлению и повышению плодородия земель. Он служит отличным предшественником для зерновых культур, позволяя значительно повысить их урожайность. Кроме того, донник относится к числу лучших интенсивных парозанимающих культур, что обеспечивает эффективное использование паровых земель и упрощает интеграцию в разнообразные севообороты.

Благодаря своим биологическим особенностям, донник также выполняет функции «санитара почвы», очищая её от таких вредителей, как проволочник, зерновые нематоды и патогены, вызывающие корневые гнили. Как бобовая культура, он активно фиксирует атмосферный азот, что положительно влияет на плодородие и структуру почвы, увеличивая содержание органического вещества, эквивалентного внесению 20–25 тонн навоза на гектар. Это значительно улучшает почвенные условия и способствует устойчивости агроэкосистем. Донник широко используется как важный компонент травосмесей, обеспечивая высокое качество кормов. Помимо этого, он находит применение в рекультивации нарушенных земель, таких как карьеры и территории промышленных разработок, благодаря способности восстанавливать почвенный покров и улучшать экологическое состояние территорий. Кроме того, донник ценится как отличный медонос, поддерживая пчеловодство, и как лекарственное растение, расширяя спектр его применения далеко за пределы кормового использования. Все эти качества делают донник важной и универсальной культурой, перспективной для развития сельского хозяйства Северного Казахстана [1,2].

Несмотря на высокий потенциал донника как кормовой, фитомелиоративной, сидеральной, парозанимающей и почвоулучшающей культуры, его внедрение в севообороты происходит медленно. Одним из основных факторов, сдерживающих расширение посевных площадей и повышение урожайности, является недостаток высокопродуктивных и стрессоустойчивых сортов, адаптированных к разнообразным почвенно-климатическим условиям и отвечающих специфическим требованиям различных направлений хозяйственного использования [3-5]. Большинство существующих сортов донника лишь незначительно превосходят дикорастущие формы по кормовой продуктивности, качественным показателям и морфологическим признакам. По сути, они представляют собой улучшенные популяции, полученные путём простого массового отбора. В результате такие сорта сохраняют черты природных форм и обладают рядом существенных недостатков: грубый стебель, слабая облиственность и кустистость, подверженность болезням и вредителям, медленное и слабое отрастание после скашивания, неравномерное и растянутое созревание, а также высокое содержание кумарина, ограничивающее их использование в кормопроизводстве [6-8]. В связи с этим особенно актуальной является задача создания новых сортов донника, обладающих высокой урожайностью зелёной массы и семян, устойчивостью к различным стрессовым факторам и улучшенными хозяйственно ценными признаками. Приоритетными направлениями селекции становятся снижение содержания кумарина, повышение кустистости, ветвистости и облиственности, способность к быстрому и полноценному отрастанию после укосов, а также устойчивость к болезням и вредителям. Наряду с этим, важными характеристиками новых сортов должны быть высокая зимостойкость, засухоустойчивость и

солеустойчивость, что особенно важно для условий Северного Казахстана и других регионов с экстремальными климатическими и почвенными условиями.

Материалы и методы исследования. Опыты, направленные на оценку, изучение и отбор перспективных, засухоустойчивых номеров исходного материала донника, были организованы и проведены на стационарных опытных полях Кокшетауского опытно-производственного хозяйства, расположенного в селе Шагалады Акмолинской области. Посевы осуществлялись в первую декаду мая с использованием ручной сеялки, что обеспечивало точное распределение семян. В качестве предшественника для опытного участка использовался чистый пар, что способствовало созданию благоприятных условий для прорастания и развития донника. Посев проводился квадратно-гнездовым способом по схеме 70×70 см, что позволяло оптимально размещать растения и обеспечивать им достаточное пространство для роста. Каждый исследуемый номер занимал площадь в 5 квадратных метров и высевался в шести повторениях для повышения достоверности получаемых данных. Для контроля и сравнения через каждые десять номеров в посевы включался стандартный образец.

Уход за растениями проводился как вручную, так и с использованием механизированных методов, что позволяло эффективно поддерживать оптимальные условия выращивания и минимизировать влияние внешних факторов. Отбор наиболее перспективных номеров осуществлялся вручную, что обеспечивало тщательный и точный выбор растений с желаемыми характеристиками. Уборка урожая выполнялась вручную, после чего снопы подвергались обмолоту на специализированной селекционной молотилке МТПУ-500, что обеспечивало качественную и бережную обработку материала. В течение всего вегетационного периода проводились регулярные полевые браковки, направленные на отсеивание слабых или не соответствующих требованиям образцов, что способствовало повышению качества и надёжности исследований. Учёт показателей и наблюдения за растениями выполнялись в соответствии с общепринятыми методиками по работе с многолетними культурами. Обработка экспериментальных данных производилась по методике Б.А. Доспехова [9-13].

В ходе проведения исследований погодные условия отличались неравномерностью, что создало благоприятные предпосылки для более объективной и всесторонней оценки исследуемого селекционного материала.

Почва на опытных участках представлена обыкновенным чернозёмом. По агрохимическим показателям пахотный слой характеризуется следующим составом: содержание гумуса — 4,72 %, кислотность среды — pH 7,1–7,4. Содержание основных элементов питания: азота (N) — 17,9 мг, подвижного фосфора (P) — 8,6 мг, обменного калия (K) — 350,0 мг на 1000 г почвы. Таким образом, обеспеченность почвы по азоту — средняя, по фосфору — низкая, по калию — высокая.

Климат района проведения исследований — резко континентальный, с характерными резкими колебаниями температуры, относительной влажности воздуха и неравномерным распределением осадков. Несмотря на такие особенности климата, в течение исследуемого периода условия для роста и развития растений в целом можно оценить как удовлетворительные.

Результаты и обсуждение. Ключевым эколого-биологическим показателем адаптации культурных растений к условиям засушливого климата Северного Казахстана является их засухоустойчивость. Из всех кормовых трав, по данным Г.И. Макаровой [14], И.М. Карашука и И.И. Ошарова [15], Донник отличается исключительной засухоустойчивостью, особенно заметной на солонцах и засоленных почвах. Такая устойчивость обеспечивается хорошо развитой корневой системой с сложной структурой, которая глубоко проникает в грунт и активно ветвится в стороны [16,17]. В условиях засушливого периода в первой половине лета, характерного для регионов Северного

Казахстана, виды и сорта донника продемонстрировали значительные различия в уровне засухоустойчивости. Адаптация растений к засухе проявляется в различных формах: ксерофитной морфологической структуре, физиологических механизмах, снижающих испарение влаги и усиливающих всасывающую способность корней, а также в особенностях темпа роста и развития растений [18]. В качестве основы для классификации видов и сортов донника по засухоустойчивости, на основании многолетних исследований (1977–2024 гг.), был принят темп или ритм роста и развития растений в период проявления засухи, а также их связь с экологическими условиями.

Результаты проведённых исследований выявили, что в собранной коллекции донника можно чётко выделить три различных типа растений в зависимости от их степени приспособленности к засушливым условиям. Для растений первого типа характерно, что период засухи приходится на фазу их максимального роста и на время, когда потребность во влаге достигает своего пика — это этап «бутонизация – начало цветения». В подобных условиях эти растения демонстрируют низкую устойчивость к недостатку влаги: они теряют часть листьев, подвергаются значительному стрессу и угнетению, а также существенно сокращают продолжительность цветения, который происходит в неблагоприятной среде. Все эти факторы в совокупности приводят к снижению продуктивности, выражающейся в уменьшении урожая как кормовой массы, так и семян. К данной группе относятся раннеспелые и среднеспелые формы донника белого, среднепозднеспелые популяции донника жёлтого, а также донник зубчатый. Такая классификация помогает лучше понимать адаптационные механизмы растений и направлять селекционную работу на создание более устойчивых к засухе сортов (таблица 1).

Во вторую группу включены растения, которые благодаря своей скороспелости избегают негативного воздействия засухи. В этих случаях засуха наступает уже в фазе формирования семян и не оказывает существенного влияния на их урожайность. К таким растениям относятся скороспелые сорта донника жёлтого и донник душистый. Наибольший же интерес для посевов в засушливых районах Северного Казахстана представляют растения третьего типа, которые способны переносить засуху благодаря продолжительному вегетационному периоду.

Таблица 1 – Засухоустойчивость эколого-биологических видов донника (среднее за 2015-2024 гг).

Вид, сорт, образец	Оценка в баллах	Количество в листьях, %		
		зеленых	засохших	осыпавшихся
1	2	3	4	5
<i>Первый тип растений (77 образцов)</i>				
		52-65	18-27	16-28
Донник белый дикорастущий (К-	1	57,4	25,2	17,4
Донник белый Северо-Казахстанский 7	3	60,7	18,4	20,9
Донник желтый Кокшетауский	3	61,2	19,8	20,0
Донник зубчатый (К-31135)	2	51,7	21,1	27,2
<i>Второй тип растений (24 образцов)</i>				
		67-75	16-23	6-15
Донник желтый Омский скоро-спелый	7	75,0	18,3	6,7
Донник душистый (К-35311)	7	70,3	16,7	13,0
Донник желтый Сарбас	5	67,8	17,4	14,8

1	2	3	4	5
<i>Третий тип растений (12 образцов)</i>				
		78-99	3-11	1-5
Донник каспийский (К-35982)	9	89,8	6,8	3,4
Донник индийский (К-33820)	7	86,4	10,6	3,0
Донник белый однолетний (К-27414)	9	90,3	6,5	3,2
Донник волжский (К-37000)	9	94,6	3,8	1,6
Донник белый СПГ 6-7-06-14-08	9	95,2	3,4	1,4

В условиях засушливого периода растения третьего типа демонстрируют характерное замедление темпов роста, при этом они способны эффективно сохранять лиственный покров, что способствует поддержанию их жизнедеятельности в неблагоприятных условиях. После выпадения обильных осадков эти растения быстро восстанавливают вегетативную массу, стремительно набирая зелёную биомассу, и в короткие сроки переходят к фазе цветения. Такой адаптивный механизм существенно отличает их от растений второго типа, для которых осадки во второй половине лета оказываются малоэффективными в формировании урожая зелёной массы в первом укосе, поскольку влага в основном расходуется на плодоношение.

В частности, позднеспелые популяции донника белого третьего типа, например, номер СПГ-7-06-14-08, проявляют высокую эффективность в использовании выпадающих осадков, что позволяет им формировать значительный урожай кормовой массы даже в сложных засушливых условиях. К данной группе засухоустойчивых растений, кроме позднеспелых популяций донника белого, также относятся донник каспийский, волжский, индийский и однолетний белый донник. Эти виды и формы характеризуются высоким потенциалом к адаптации и продуктивности в регионах с недостаточным увлажнением, что делает их ценными объектами для селекционной работы и выращивания в условиях Северного Казахстана и подобных климатических зон.

Оценка засухоустойчивости растений может проводиться с использованием различных подходов, каждый из которых позволяет выявить степень приспособленности растений к условиям недостаточного увлажнения. Одним из наиболее распространённых и доступных методов является визуальное наблюдение за состоянием растений в полевых условиях в период действия засухи. Такие наблюдения позволяют оперативно фиксировать реакцию растений на стрессовые факторы — увядание, потерю листвы, задержку роста и другие признаки физиологического угнетения. Однако следует отметить, что подобные оценки часто носят субъективный характер и могут зависеть от квалификации и опыта наблюдателя, а также от условий проведения учета.

В связи с этим, в дополнение к визуальной диагностике, в нашей работе был применён более объективный и научно обоснованный подход — метод оценки засухоустойчивости по Е.Н. Синской [19]. Этот метод основывается на количественной оценке устойчивости растений к дефициту влаги с использованием определённых физиологических и морфологических показателей. Он позволяет более точно и надёжно выявлять устойчивые формы, минимизируя влияние субъективных факторов и повышая достоверность результатов. Применение методики Синской в комплексе с другими наблюдениями значительно расширяет возможности анализа селекционного материала и обеспечивает более обоснованный отбор перспективных засухоустойчивых образцов. Так же засухоустойчивость оценивалась по количеству разнокачественных листьев на стебле с использованием модификации Сагалбекова У.М. [20]. В самый засушливый период с каждого образца срезали по 10 стеблей и определяли процентное соотношение зелёных, пожелтевших и опавших листьев. Растения первого типа с низкой засухоустойчивостью

сохраняли 52–75 % зелёных листьев, тогда как представители третьего типа, обладающие высокой устойчивостью к засухе, имели от 78 до 99 % зелёной листвы (таблица 2).

Таблица 2 – Биологические параметры отбора засухоустойчивых форм донника (2015-2024 гг.).

Сорт, образец	Среднесуточный прирост высоты растений, см	% зеленых листочков	Засухоустойчивость, балл
Сретенский 1 (St)	1,1	54	3
Северо-Казахстанский 7	0,7	62	4
Альшеевский (St)	0,6	65	4
Омский скороспелый	0,9	66	4
Кокшетауский	1,1	67	4
ДГ6-19-04-19-5	0,7	82	5
СГПж-08-09-17-4	0,5	89	5

По итогам исследований позднеспелые популяции донника белого, каспийского, волжского и индийского продемонстрировали высокую засухоустойчивость. Однако при отборе образцов по этому признаку необходимо учитывать, что он сопровождается удлинением вегетационного периода и снижением качества кормовой массы из-за ксерофитных особенностей листьев и стеблей у данных популяций.

Выявленная связь между засухоустойчивостью и ритмом роста послужила основой для разработки метода отбора засухоустойчивых форм [20]. В популяциях отбирают позднеспелые растения, которые в период засухи замедляют темп роста, но при улучшении условий быстро возобновляют вегетацию. У таких растений в засушливый период сохраняется более 80 % зелёных листьев. Для оценки темпа роста измеряют среднесуточное увеличение высоты растений. У засухоустойчивых форм этот показатель в период засухи остаётся минимальным и составляет не более 0,2–0,5 см в сутки.

Выводы. В ходе многолетних исследований была разработана и внедрена эффективная методика отбора засухоустойчивых форм донника, базирующаяся на анализе внешних маркерных признаков и других ключевых характеристик растений. Этот подход позволяет существенно упростить и ускорить процесс селекции, так как не требует применения сложных, трудоёмких и дорогостоящих физиолого-биохимических методов анализа. В центре внимания методики находятся такие важные параметры, как темпы роста растений в условиях стресса и их способность сохранять листья во время воздействия высоких температур и дефицита влаги, что является важным показателем устойчивости к засухе.

За период с 1977 по 2024 год данный метод неоднократно подтверждал свою высокую эффективность на практике, позволяя отбирать наиболее перспективные засухоустойчивые формы из совокупности 16–20 тысяч селекционных номеров донника, испытанных в ходе экспериментов. Применение этого способа значительно повышает точность выявления растений с оптимальными адаптивными свойствами, что особенно важно для регионов с суровыми климатическими условиями. В результате, данная методика становится важным инструментом для селекционеров, стремящихся создавать новые сорта донника, способные успешно расти и давать высокие урожаи даже в условиях ограниченного увлажнения и повышенных температур.

Финансирование. Исследования проводились в ТОО «Кокшетауское опытно-производственное хозяйство» в рамках ПЦФ BR22884393 Создание конкурентоспособных

сортов и гибридов кормовых культур для различных агроклиматических зон Казахстана и разработка сортовой технологии на 2024-2026 гг (МСХ РК).

Литература:

- [1] **Bekimova, G.B.**, Sagalbekov U.M., & Baidalin M.E. (2020). Results of evaluation of complex hybrid populations of sweet clover in the nursery of competitive variety testing in the conditions of Northern Kazakhstan. 3i: intellect, idea, innovation, 1, 46-51.
- [2] **Ualiyeva, G.T.**, Sagalbekov U.M., Yancheva H. (2022) Development of a Model, Selection and Evaluation of the Source Material for the Plant Breeding of Alfalfa Varieties with Increased Seed Productivity. Online Journal of Biological Sciences. Volume 22. Issue 1. USA. P.139-148.
- [3] **Dashkevich, S.**, Filippova N., Utebayev M., & Abdullaev K. (2018). Assessing the Influence of the Initial Forms of Melilot on the Quality of Fodder Mass in the Conditions of Northern Kazakhstan. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 10(10), 2564-2567.
- [4] **Бекимова, Г.Б.**, Сагалбеков У.М. Солтүстік Қазақстан жағдайында түйежоңышканың күрделібуданды популяцияларын конкурстық сортсынау көшетінде бағалау нәтижелері // «3i intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация», Қостанай, 2020. – № 1. – 46-51 б.
- [5] **Baidalina, S.E.**, Seilkhanov T.M., Khusainov A.T. Productivity and quality of the herbage of the first year of life of perennial pasture grass mixtures depending on the species composition in the conditions of the hill-plain zone of Northern // Kazakhstan Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата, г. Кызылорда, 2022 год. – № 4 (63). – С.130-138.
- [6] **Сагалбеков, У.М.**, Сураганов М.Н. Влияние площади питания на урожайность семян донника в условиях сопочно-равнинной зоны Акмолинской области “3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация”, № 1, март 2018 г. Серия сельскохозяйственные науки. – С. 203-207.
- [7] **Мемешов, С.К.**, Сураганов М.Н. Ақмола облысының қыратты-жазықты аймағы жағдайында түйежоңышканы тұқымға өсірудің инновациялық технологиясы // Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университетінің Хабаршысы, ауыл шаруашылығы ғылымдары сериясы, Семей, 2018. – № 4(84). – 54-64 б.
- [8] **Suraganov, M.N.**, Memeshov S.K., Yancheva Hr. The influence of growth regulators on anatomical structure of sweet clover vegetative organs in the conditions of Akmola region // NEWS of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, series of agricultural sciences, ISSN 2224-526x Volume 4, number 46 (2018), 5-12.
- [9] Методические указания по селекции многолетних трав. – М.: ВИР, 1985. – 188 с.
- [10] Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. С.О. Скокбаева. – Алматы, 2002. – 378 с.
- [11] **Вайнагий, И.В.** О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботанический журнал. 1974. Т. 59. № 6. – С. 826-831.
- [12] Методические основы и техника селекции многолетних трав в Северном Казахстане. – Кокшетау, 1999. – 160 с.
- [13] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- [14] **Макарова, Г.И.** Многолетние травы Сибири. – Омск., 1974. – С. 118-148.
- [15] **Карашук, И.М.**, Ошаров И.И. Донник в Западной Сибири. – Новосибирск, 1981. – 96 с.
- [16] **Суворов, В.В.** Донник. – М - Л., 1962. – 182 с.
- [17] **Сагалбеков, У.М.** Засухоустойчивость видов и сортов донника // научн- техн.бюл. СибНИИСХоз, Омск, 1992. – вып. 4. – С. 16-19.
- [18] **Максимов, Н.А.** Избранные работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений. – М., 1952. – т 2. – 294 с.
- [19] **Синская, Е.Н.** Селекция кормовых трав // Теоретические основы селекции. – М. – Л, 1935. – т 2. – С. 587-658.
- [20] **Сагалбекова, У.М.**, Смаилова Г.Т., Сейтмаганбетова Г.Т., Жумакаев А.Р. Биология цветения, опыления и нектаропродуктивность донника (Melilotus Mill) монография / Кокшетау, 2015. – 76 с.

References:

- [1] **Bekimova, G.B.**, Sagalbekov U.M., & Baidalin M.E. (2020). Results of evaluation of complex hybrid populations of sweet clover in the nursery of competitive variety testing in the conditions of Northern Kazakhstan. 3i: intellect, idea, innovation, 1, 46-51.
- [2] **Ualiyeva, G.T.**, Sagalbekov U.M., Yancheva H. (2022) Development of a Model, Selection and Evaluation of the Source Material for the Plant Breeding of Alfalfa Varieties with Increased Seed Productivity. Online Journal of Biological Sciences. Volume 22. Issue 1. USA. P.139-148.
- [3] **Dashkevich, S.**, Filippova N., Utebayev M., & Abdullaev K. (2018). Assessing the Influence of the Initial Forms of Melilot on the Quality of Fodder Mass in the Conditions of Northern Kazakhstan. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 10(10), 2564-2567.
- [4] **Bekimova, G.B.**, Sagalbekov U.M. Soltustik Qazaqstan zhagdajynda tyjezhonyshqany kurdelibudandy populjacijalaryn konkurstyq sortsynau koshetinde bagalau natizheleri // «3i intellect, idea, innovation - intellekt, ideja, innovacija», Qostanaj, 2020. – № 1. – 46-51 b. [in Kazakh]
- [5] **Baidalina, S.E.**, Seilkhanov T.M., Khusainov A.T. Productivity and quality of the herbage of the first year of life of perennial pasture grass mixtures depending on the species composition in the conditions of the hill-plain zone of Northern // Kazakhstan Vestnik Kyzylordinskogo universiteta imeni Korkyt Ata, g. Kyzylorda, 2022 god. – № 4 (63). – S.130-138.
- [6] **Sagalbekov, U.M.**, Suraganov M.N. Vlijanie ploshhadi pitanija na urozhajnost' semjan donnika v uslovijah sopochno-ravninnoj zony Akmolinskoj oblasti “3i: intellect, idea, innovation - intellekt, ideja, innovacija”, № 1, mart 2018 g. Serija sel'skohozjajstvennyye nauki. – S. 203-207. [in Russian]
- [7] **Memeshov, S.K.**, Suraganov M.N. Aqmola oblysynyn qyratty-zhazyqty ajmagy zhagdajynda tyjezhonyshqany tukymga osirudin innovacijalyq tehnologijasy // Semej qalasynyn Shakarim atyndagy memlekettik universitetinin Habarshysy, auyl sharuashylygy gylymdary serijasy, Semej, 2018. – № 4(84). – 54-64 b. [in Kazakh]
- [8] **Suraganov, M.N.**, Memeshov S.K., Yancheva Hr. The influence of growth regulators on anatomical structure of sweet clover vegetative organs in the conditions of Akmola region // NEWS of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, series of agricultural sciences, ISSN 2224-526h Volume 4, number 46 (2018), 5-12.
- [9] Metodicheskie ukazaniya po selekcii mnogoletnih trav. – M.: VIR, 1985. – 188 s. [in Russian]
- [10] Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozjajstvennyh kul'tur / pod red. S.O. Skokbaeva. – Almaty, 2002. – 378 s. [in Russian]
- [11] **Vajnagij, I.V.** O metodike izuchenija semennoj produktivnosti rastenij // Botanicheskij zhurnal. 1974. T. 59. № 6. – S. 826-831. [in Russian]
- [12] Metodicheskie osnovy i tehnika selekcii mnogoletnih trav v Severnom Kazahstane. – Kokshetau, 1999. – 160 s. [in Russian]
- [13] **Dospehov, B.A.** Metodika polevogo opyta: s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij. M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s. [in Russian]
- [14] **Makarova, G.I.** Mnogoletnie travy Sibiri. – Omsk., 1974. – S. 118-148. [in Russian]
- [15] **Karashhuk, I.M.**, Osharov I.I. Donnik v Zapadnoj Sibiri. – Novosibirsk, 1981. – 96 s.
- [16] **Suvorov, V.V.** Donnik. – M - L., 1962. – 182 s. [in Russian]
- [17] **Sagalbekov, U.M.** Zasuhoustojchivost' vidov i sortov donnika // nauchn- tehn.bjul. SibNIISHoz, Omsk, 1992. – vyp. 4. – S. 16-19. [in Russian]
- [18] **Maksimov, N.A.** Izbrannye raboty po zasuhoustojchivosti i zimostojkosti rastenij. – M., 1952. – t 2. – 294 s. [in Russian]
- [19] **Sinskaja, E.N.** Selekcija kormovyh trav // Teoreticheskie osnovy selekcii. – M. – L, 1935. – t 2. – S. 587-658. [in Russian]
- [20] **Sagalbekova, U.M.**, Smailova G.T., Sejtmaganbetova G.T., Zhumakaev A.R. Biologija cvetenija, opylenija i nektaroproduktivnost' donnika (Melilotus Mill) monografija / Kokshetau, 2015. – 76 s. [in Russian]

АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ТҮЙЕЖОҢЫШҚАНЫҢ ҚҰРҒАҚШЫЛЫҚҚА ТӨЗІМДІ ТҮРЛЕРІН ІРІКТЕУ МЕН ШЫҒАРУДЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ-БИОЛОГИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІ

Сагалбеков У.М.^{1*}, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰАҒА академигі

Уалиева Г.Т.¹, PhD

Калибаев Б.Б.¹, PhD

Калин А.К.¹, PhD

Богапов И.М.², PhD

Сураганова А.М.², PhD

¹«Көкшетау тәжірибелік-өндірістік шаруашылығы» ЖШС, Ақмола обл., Зеренді ауд., Қазақстан

²Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан

Андатпа. Жұмыста құрғақшылыққа төзімді қасиеттері бар перспекті түйежоңышқа үлгілерін экологиялық-биологиялық тұрғыдан зерттеу, селекциялық бағалау және іріктеу нәтижелері ұсынылған. Зерттеу жұмыстары 2015 жылдан 2024 жылға дейін «Көкшетау тәжірибелік-өндірістік шаруашылығы» ЖШС-нің тұрақты тәжірибе алқаптарында жүргізілді.

Өткізілген зерттеулердің нәтижесінде түйежоңышқаның коллекциясында өсімдіктердің құрғақшылыққа бейімделу деңгейіне байланысты үш типі анықталды. Бірінші типке құрғақшылық кезеңі өсімдіктің ең қарқынды өсу сатысымен және суға деген ең жоғары қажеттілік кезеңімен – гүл түйінденуі мен гүлденудің басталуымен сәйкес келетін өсімдіктер жатады. Мұндай өсімдіктер құрғақшылыққа төзімсіз келеді: жапырақтарының бір бөлігін түсіріп, қатты әлсірейді, гүлдеу ұзақтығы күрт қысқарады, ал бұл жағдайлар стресс жағдайында өтетіндіктен, жасыл масса мен тұқым өнімділігінің төмендеуіне әкеледі. Бұл топқа ерте және орта мерзімде пісетін ақ түйежоңышқаның үлгілері, орта-кеш пісетін сары түйежоңышқа популяциялары және тісті түйежоңышқа жатады.

Екінші топқа құрғақшылық әсерінен қашып құтылуға мүмкіндік беретін ерте пісетін өсімдіктер кіреді. Бұл үлгілерде құрғақшылық тұқымның қалыптасу кезеңінде байқалады және өнімділікке айтарлықтай әсер етпейді. Бұл топқа ерте пісетін сары түйежоңышқа үлгілері мен хош иісті түйежоңышқа жатады.

Солтүстік Қазақстанның құрғақшылыққа ұшырайтын аймақтарында өсіруге ең тиімді болып табылатын үшінші типке жататын өсімдіктер ұзақ вегетациялық кезеңнің есебінен құрғақшылықты көтере алады. Қуаң кезеңдерде олардың өсуі баяулайды, бірақ өсімдіктер жапырақтарын сақтап қалады, ал жауын-шашын түскеннен кейін олар тез қалпына келіп, вегетативтік массасын көбейтіп, гүлдену кезеңіне өтеді. Екінші типке жататын өсімдіктер үшін жаздың екінші жартысындағы жауын-шашын бірінші орымда жасыл масса өнімін қалыптастыру үшін маңызды емес болса (өйткені ылғал негізінен жеміс түзуге жұмсалады), ал үшінші типке жататын кеш пісетін ақ донниктің популяциялары бұл ылғалды тиімді пайдаланып, жоғары өнім береді. Үшінші топқа ақ түйежоңышқаның кеш пісетін формаларынан бөлек, каспийлік үнділік және біржылдық ақ донник түрлері жатады.

Авторлар күрделі физиологиялық-биохимиялық талдауларсыз-ақ визуалды маркерлік белгілерге сүйене отырып құрғақшылыққа төзімді формаларды іріктеудің тиімді әдісін ұсынды. Бұл әдісте негізгі іріктеу параметрлері – өсімдіктің өсу қарқыны мен құрғақшылық жағдайында жапырақтарды сақтап қалу қабілеті болып табылады..

Тірек сөздер: түйежоңышқа, бастапқы материал, іріктеу, үлгі, сұрып, құрғақшылыққа төзімділік.

ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL PARAMETERS OF SELECTION AND CREATION OF DROUGHT-RESISTANT FORMS OF SWEET CLOVER PLANTS IN THE AKMOLA REGION

U.M. Sagalbekov^{1*}, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

Ualiyeva G.T.¹, PhD

Kalibayev B.B.¹, PhD

Kalin A.K.¹, PhD

Bogapov I.M.², PhD

Surganova A.M.², PhD

¹LLP «Kokshetau experimental production farm», Akmol region, Zerendinsky district, Kazakhstan

²Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau, Kazakhstan

Annotation. The paper presents the results of ecological and biological study, as well as breeding evaluation and selection of promising samples of melilot with drought-resistant properties. The work was carried out in the period from 2015 to 2024 on stationary experimental plots of “Kokshetau experimental-production farm” LLP.

The results of the conducted research allowed us to identify three types of plants in the collection of melilot according to the degree of their adaptation to drought. The first type includes plants in which the drought period coincides with the phase of the most intensive growth and critical stage of water consumption - the phase of budding and the beginning of flowering. Such plants are weakly resistant to drought: they partially shed leaves, undergo significant depression, sharply reduce the duration of flowering, which occurs under stress conditions, which leads to a decrease in yield of both green mass and seeds. This type includes early-ripening and medium-ripening forms of white melilot, medium-late-ripening populations of yellow melilot, as well as toothed melilot.

The second group includes plants characterized by early maturity, which allows them to avoid the negative impact of drought. Drought in these forms occurs already at the stage of seed formation, and it does not significantly affect productivity. This group includes early maturing samples of yellow and fragrant melilot. The greatest interest for cultivation in arid areas of Northern Kazakhstan are plants of the third type, which have the ability to tolerate drought due to a long growing season. In dry periods, their growth is somewhat slowed down, but the plants retain leaf apparatus, and when rainfall restores growth, increase vegetative mass and proceed to flowering. In contrast to plants of the second type, for which precipitation in the second half of summer is insignificant for the formation of green mass yield in the first cutting (since moisture is mainly spent on fruiting), late-maturing populations of white melilot from the third group effectively use precipitation, forming a high yield of green mass. In addition to late-maturing forms of white melilot, plants of the third type include Caspian, Volga, Indian and annual white melilot. The authors proposed an approach to the selection of drought-resistant forms based on visual marker traits, without the need for complex physiological and biochemical analyses. The key selection parameters are plant growth rate and ability to preserve leaves under drought conditions.

Keywords: melilot, source material, selection, sample, variety, drought resistance.