

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР /  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ / AGRICULTURAL SCIENCES

DOI 10.54596/2958-0048-2025-3-137-147

УДК 631.527

МРНТИ 68.35.03

**ФЕНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ГОРЦА ЗАБАЙКАЛЬСКОГО В УСЛОВИЯХ  
СОПОЧНО-РАВНИННОЙ СТЕПИ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Малицкая Н.В.<sup>1\*</sup>, Аширбеков М.Ж.<sup>2</sup>, Такенов С.Е.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»,  
Петропавловск, Казахстан*

<sup>2</sup> *ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»,  
Алматинская область, село Алмалыбак, Казахстан*

<sup>3</sup> *КГКП «Высший Северо-Казахстанский профессионально-педагогический колледж»,  
Петропавловск, Казахстан*

*\*Автор для корреспонденции: [natali\\_gorec@mail.ru](mailto:natali_gorec@mail.ru)*

**Аннотация**

Горец забайкальский – кормовая культура ярового развития, средне-позднеспелого типа, развивается при длинном световом дне. Для прохождения периода «отрастание – полная спелость семян» ему требуется 1300°C активных (выше +10°C) температур.

Растение долголетнее, в первый год жизни оно интенсивно укореняется, с возрастом растений масса корней значительно увеличивается. В сопочно - равнинной степи Акмолинской области масса корней в пахотном слое 20-40 см от общего веса растений в первый год жизни составила 2,6%, во второй год жизни растений увеличилась до 32,3 и на третий год - до 34,5%. В течение трех лет жизни корневая система горца забайкальского равномерно охватывает почвенный профиль до 40-50 см.

Массовое отрастание побегов начинается после устойчивого перехода температуры воздуха через +10°C из почек возобновления. Рост и развитие побегов варьирует от 3-5 штук у растений второго года жизни и зависит от возраста растений; от первоначальной заданной густоты стояния и способа посева; от водного и пищевого режима каждого конкретного года.

В зеленой массе, сформированной в период стеблевания, облиственность - 59% наиболее высока. Интенсивный прирост зеленой массы отмечен во время бутонизации – цветения - 92,4 ц/га. Прирост за сутки равен 2,16%.

В условиях сопочно-равнинной степи вегетационный период от отрастания и до полной спелости семян составил 120-131 сутки. Семена дозревают в течение 65-80 суток.

**Ключевые слова:** кормовая культура, горец забайкальский, масса корней, развитие побегов, периодический прирост, зеленая масса, семена, вегетационный период.

**АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ТӨБЕЛІ-ЖАЗЫҚ ДАЛАСЫ ЖАҒДАЙЫНДА  
БАЙКАЛ ТАРАНЫ ӨСІМДІГІНІҢ ФЕНОЛОГИЯЛЫҚ ДАМУЫ**

**Малицкая Н.В.<sup>1\*</sup>, Аширбеков М.Ж.<sup>2</sup>, Такенов С.Е.<sup>3</sup>**

<sup>1\*</sup> «Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ,  
Петропавл, Қазақстан

<sup>2</sup> «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС,  
Алматы облысы, Алмалыбақ ауылы, Қазақстан

<sup>3</sup> КМҚК «Солтүстік Қазақстан жоғары кәсіптік-педагогикалық колледжі»,  
Петропавл, Қазақстан

\*Хат-хабар үшін автор: [natali\\_gorec@mail.ru](mailto:natali_gorec@mail.ru)

**Аңдатпа**

Байкал тараны – жаздық дамитын жемшөп дақылы, орта - кеш пісетін түрі, ұзақ күндізгі жарық уақытта дамиды. «Қайта өсу – тұқымның толық пісуі» кезеңінен өту үшін оған 1300°C белсенді (+10°C жоғары) ауа температурасы қажет.

Өсімдік ұзақ өмір сүреді, өмірдің өсуінің бірінші жылында ол қарқынды тамыр алады, өсімдіктердің жасына қарай тамыр массасы едәуір артады.

Ақмола облысының төбе-жазық даласында топырақтың жырту қабатындағы тамыр массасы өсімдіктердің жалпы салмағынан 20-40 см, өмірдің бірінші жылында 2,6%, өсімдіктер өмірінің екінші жылында 32,3%-ға, үшінші жылы 34,5%-ға дейін өсті. Өмірдің үш жылында Байкал таранының тамыр жүйесі топырақ профилін 40-50 см-ге дейін біркелкі камтиды.

Өскіндердің жаппай өсуі ауа температурасының +10°C-тан жоғары, жаңару бүршіктерінен тұрақты ауысуынан кейін басталады. Өскіндердің өсуі мен дамуы өмірдің екінші жылындағы өсімдіктерде 3-5 данадан өзгереді және өсімдіктердің жасына байланысты; бастапқы белгіленген тығыздық пен себу әдісіне; әр нақты жылдың су және коректену режиміне байланысты болды.

Сабактану кезеңінде пайда болған жасыл массада жапырақтардың ең жоғары дамуы 59%-ды құрайды. Бүршіктену-гүлдену кезінде жасыл массаның қарқынды өсуі байқалып өнімділік гектарына 92,4 центнерді құрап, өсімдіктің тәуліктік өсуі 2,16%-ды құрайды.

Төбе-жазық дала жағдайында өсіп-өнуден бастап тұқымның толық пісуіне дейінгі вегетациялық кезең 120-131 күнді құрады. Тұқымдар 65-80 күн ішінде пісіп үлгерді.

**Кілт сөздер:** Жемшөп дақылдары, Байкал тараны, тамыр массасы, өскіндердің дамуы, мерзімді өсу, жасыл масса, тұқымдар, вегетациялық кезең.

**PHENOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE ZABAIKALSKY HIGHLANDER  
IN THE CONDITIONS OF THE SOPOCHNO-PLAIN STEPPE  
OF THE AKMOLA REGION**

**Malitskaya N.V.<sup>1\*</sup>, Ashirbekov M.Zh.<sup>2</sup>, Takenov S.E.<sup>3</sup>**

<sup>1\*</sup> «Manash Kozybayev North Kazakhstan University» NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan

<sup>2</sup> «Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production» LLP,  
Almaty region, Almalybak village, Kazakhstan

<sup>3</sup> MSE «Higher North Kazakhstan Professional and Pedagogical College»,  
Petropavlovsk, Kazakhstan

\*Corresponding author: [natali\\_gorec@mail.ru](mailto:natali_gorec@mail.ru)

**Abstract**

Zabaikalsky highlander is a spring-type, medium- to late-maturing forage crop that develops with a long daylight. It takes 1300°C to complete the "regrowth – full ripeness of seeds" period. From active (above +10°C) temperatures.

The plant is long-lived, it takes root intensively in the first year of life, and the mass of roots increases significantly with the age of the plants.

In the hill-plain steppe of the Akmola region, the mass of roots in the arable layer of 20-40 cm of the total weight of plants in the first year of life was 2.6%, in the second year of plant life it increased to 32.3% and in the third year - to 34.5%. For three years of life, the root system of the Zabaikalsky mountaineer evenly covers the soil profile up to 40-50 cm.

Mass regrowth of shoots begins after a steady transition of air temperature through +10°C from the buds of renewal. The growth and development of shoots varies from 3-5 pieces in plants of the second year of life and depends on the age of the plants; on the initial set density of standing and the method of sowing; on the water and food regime of each particular year.

In the green mass formed during the staking period, foliage is 59% the highest. An intensive increase in green mass was noted during budding and flowering – 92.4 c/ha. The increase per day is 2.16%.

In the conditions of the hill-plain steppe, the growing season from regrowth to full ripeness of seeds was 120-131 days. The seeds ripen within 65-80 days.

**Keywords:** fodder crop, zabaikalsky highlander, root mass, shoot development, periodic growth, green mass, seeds, growing season.

### Введение

Горец забайкальский как источник кормов в отрасли животноводства, используется в кормлении мелко- и крупно-рогатого скота. Из него вырабатывают следующие кормовые средства, благодаря ценному химическому составу по белку (в среднем 20%): зеленую подкормку в период стеблевания; консервированные корма: силос, сенаж; концентрированные: витаминно-травяную муку [1].

Растения горца забайкальского развиваются по яровому типу и дают семена в год посева. По фотопериодической реакции горец забайкальский относится к растениям длинного светового дня. К интенсивности освещения он особенно требователен в молодом возрасте. При сильном затенении стебли у растений бывают тонкими, листья светлыми, цветение и плодоношение, особенно в первый год жизни, слабым [2].

По продолжительности вегетационного периода он относится к растениям средне - позднеспелого типа. При детальном изучении его онтогенеза было установлено [3], что для прохождения периода «отрастание – полная спелость семян» требуется 1300°C активных (выше +10°C) температур или 75-80 дней. Данное утверждение можно увидеть во многих исследованиях нашего континента. Однако, в условиях Северного Казахстана растения в первый год жизни формировали генеративные органы только при весенних сроках посева [4], летние посева в первый год жизни не давали семян. Растения не успевают сформировать фазу полной спелости семян, так как сумма биологически активных температур за весь безморозный период составляет по среднесуточным данным 1900°C. Период вегетации прерывается с наступлением кратковременных заморозков, которые обычно приходятся на последнюю декаду августа. Именно поэтому, в первый год жизни горец забайкальский не давал семян или «семена сформировались на единичных растениях» [5].

### Материалы и методы исследования

Научное исследование «Фенологическое развитие горца забайкальского разных возрастов» изучили в условиях сопочно-равнинной степи Акмолинской области в 1991-1995, 2003-2008 годах. Площадь делянки составила 30 м<sup>2</sup>, размещение было рендомизированным, повторность – трехкратной.

Климат зоны засушливый, среднеобеспеченный теплом, сумма активных температур (свыше 10°C) составляет 2200°C. Продолжительность безморозного периода равна 130 суток. Количество осадков составляет 280 мм, ГТК (гидротермический коэффициент) равен 0,8-0,9. В пахотном слое 0–40 см чернозема обыкновенного содержалось 3-4,5% гумуса, в 100 г почвы: 6 мг нитратного азота, 1,4 мг подвижного фосфора, 33,8 мг подвижного калия.

Агротехника в опыте была рекомендованной по Акмолинской области.

Основные учеты: густота стояния всходов, шт./1 м<sup>2</sup>; продолжительность вегетационного периода, сутки; высота растений, см; урожайность зеленой массы и семян, ц/га; облиственность, %; площадь листовой поверхности, тысяч м<sup>2</sup>/га; длина, см и масса корня, г проводили по методическим указаниям в полевых опытах с кормовыми культурами [6].

### Результаты исследования

Особенностью фенологического развития горца забайкальского в первый год жизни является интенсивное укоренение. Гарантированное выживание растений в условиях суровой и малоснежной зимы, происходящей в естественной флоре Забайкалья и Монгольских степей, обеспечивала только хорошо развитая корневая система с запасом достаточного количества пластических веществ в почках возобновления.

В исследованиях Н.В. Малицкой [7] установлено, что интенсивное нарастание корневой массы в первый год жизни горца происходит в течение всего периода вегетации. С возрастом растений объем и масса корней (в воздушно-сухом состоянии) значительно увеличиваются.

В условиях Северного Казахстана для надежного перезимования растений необходимо, чтобы на их корневой шейке сформировалось не менее 3-4-х почек возобновления. В них должно сформироваться достаточное количество питательных веществ до наступления первых осенних заморозков.

Как известно, климат северных областей Казахстана характеризуется продолжительным послезаморозковым периодом (20-25 дней и более) с активными температурами. Отмечено, что в этот период 40-60% почек возобновляют свое отрастание за счет расходования запасных пластических веществ корневой шейки [8]. В результате растения уходят в зиму ослабленными и весной следующего года дают изреженный стеблестой. В производственной практике сроки закладки стеблестоя соразмеряют с агроклиматическими ресурсами, чтобы период формирования корневой системы продолжался не менее 100-110 дней.

Во второй и последующие годы жизни растений происходит нарастание массы корней из-за проникновения в глубину и массового прироста мочковатых корневых волосков, охватывающих в основном пахотный горизонт. Полного фенологического развития корневая система достигает на третий год жизни [9]. Так, по сообщению Г.В. Чубаровой [10] корни достигают глубины 160 см.

Аналогичные результаты были получены на опытном поле Кокшетауского НИИ сельского хозяйства. При рассмотрении динамики нарастания массы корней по годам жизни, (таблица 1) были использованы результаты учета при весеннем (25-26 мая) сроке посева.

Таблица 1. Динамика нарастания массы корней по годам жизни  
(И.Ф. Костиков, А.В. Бушуева, 2008)

Слой почвы, см	Масса корней в воздушно-сухом состоянии					
	первый год жизни		второй год жизни		третий год жизни	
	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%
0-10	25,6	81,5	28,7	36,1	30,1	33,2
10-20	5,0	15,9	24,8	31,2	29,2	32,2
20-40	0,8	2,6	28,8	32,3	31,3	34,5
Итого	31,4	100,0	79,3	100,0	90,6	100,0

Масса корней второго и третьего лет жизни возрастала, соответственно в 2,4 и 2,9 раз по сравнению с массой корней первого года жизни. Можно предположить, что у растений данных возрастов увеличились возможности поглощения питательных веществ из почвы.

Другой особенностью развития корневой системы являлось интенсивное отрастание корней в глубину. Так, на второй год жизни на глубине почвенного профиля более 20 см сформировалось до одной трети всей массы корней, на третий год корни охватили практически равномерно весь плодородный слой почвы, рисунок 1.

В итоге можно с полным на то основанием утверждать, что в течение трех лет жизни корневая система у горца забайкальского достигает равномерного охвата почвенного профиля до 40-50 см.

Другой особенностью корневой системы является партикуляция. Хорошо укоренившиеся растения, начиная с четвертого года жизни, способны к делению корневой системы на части, помогающие процессу вегетативного размножения.

Со второго и в последующие годы жизни горец забайкальский, в зависимости от погодных условий весны, в условиях сопочно-равнинной степи Северного Казахстана начинает отрастать в конце апреля – начале мая, когда почва на глубине пахотного горизонта прогреется до биологически активных температур [11].



Рисунок 1. Развитие корней с отпрысками с единицы площади

В результате у растений уже на второй год жизни формируется 3-5 побегов, (рисунок 2). Стеблевания растения достигают после их отрастания в течение 36-40 дней.

Количество сформировавшихся побегов и сам процесс их роста и развития варьирует в значительных пределах и зависит: от возраста растений; от первоначальной заданной густоты стояния и способа посева; от водного и пищевого режима каждого конкретного года.

В Западной Сибири [12], с возрастом растений количество стеблей на растении увеличивалось от 3-4-х до 10-12 штук. Естественное регулирование густоты стеблестоя до оптимального уровня и количества побегов на растении влияют на интенсивность использования площади питания. Тем самым создается высокая конкурентоспособность горца забайкальского по отношению к разного рода засорителям.

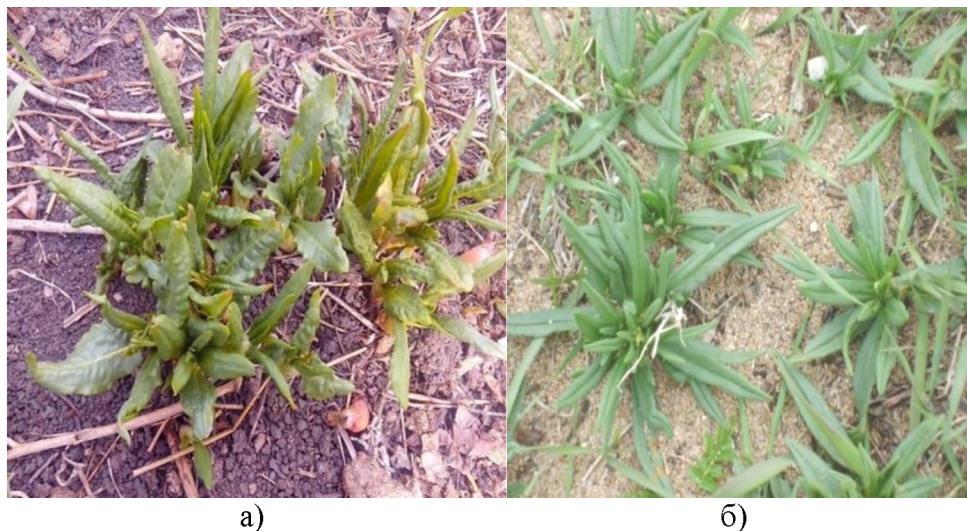


Рисунок 2. Отрастание побегов из почек возобновления на третий год жизни горца забайкальского: а) на черноземе Акмолинской области Северного Казахстана, б) на побережье озера Байкал Российской Федерации (Н.В. Малицкая, 2005)

На этом основании принято считать, что в посевах горца забайкальского практически отсутствуют сорняки. Однако, в первый год жизни формируется редкий стеблестой и требуется целый комплекс мер по защите посевов от сорняков.

В фазе стеблевания формируется основной урожай листостебельной массы с высоким содержанием доли листьев в урожае (рисунок 3). Обладая мощной корневой системой, растения горца забайкальского могут давать два укоса в течение лета, благодаря способности к отрастанию из нижних побегов или почек возобновления.

Массовая доля листьев от общего веса растения составляла 47-55% [13]. По утверждению А.Ф. Степанова [14], горец забайкальский превосходит по облиственности люцерну на 6-9%, немного уступая ей по содержанию белка.

При определении химического состава, в частности содержания витаминов, было установлено [15], что в четырехлетнем возрасте в листовых пластинках каротина содержалось 10,5-13,5 мг; аскорбиновой кислоты – 98-159 мг; рутина – 215-400 мг; фолиевой кислоты - 6 мг/кг при натуральной влажности. Если принять во внимание, что в листьях горца забайкальского содержится 21,1-23,4% сырого протеина, то становится понятным значение этих показателей для заготовки высококачественного корма (витаминной травяной муки или брикетов).



Рисунок 3. Фаза стеблевания горца забайкальского на третьем году жизни  
(Н.В. Малицкая, 2004)

Максимальных значений в структуре урожая площадь листьев горца забайкальского достигает в фазе бутонизации, которая имеет относительно короткий период 6-9 дней и наступает обычно в конце июня и завершается в первой декаде июля месяца. К концу фазы, по данным Е.Н. Кузнецовой [16], площадь листьев составляла 120-130 тысяч м<sup>2</sup>/га, которая в 2,6-2,7 раза превышает поверхность ассимиляции злаковых трав. Наибольшей продуктивностью фотосинтеза растения обладали непосредственно в период бутонизации – цветения. Наиболее характерным для этой фазы является интенсивное нарастание биомассы и рост растений в высоту.

Соцветия формируются на длинных развесистых побегах с относительно небольшим количеством листьев в верхней части. В данный период листья располагаются ярусами на отрезке от 30 до 80 см. По нашим данным, нарастание урожая горца забайкальского во второй и последующие годы жизни идет неравномерно в течение вегетационного периода [17]. Вместе с тем, наиболее интенсивный прирост отмечается во время бутонизации – цветения (таблица 2).

Календарные сроки бутонизации и цветения в условиях Северного Казахстана приходятся на вторую половину июля и первую декаду августа, когда количество выпадающих осадков бывает наибольшим по среднегодовым данным.

Таблица 2. Динамика среднесуточного прироста урожая в пересчете на абсолютно сухое вещество (И.Ф. Костиков, Г.С. Дюсенова, 1995)

Период развития	Урожайность к концу периода		Продолжительность, дней	Прирост за сутки, %
	ц/га	%		
Отрастание-стеблевание	59,5	64,3	38	1,7
Стеблевание-бутонизация	72,5	78,4	10	1,4
Бутонизация-цветение	92,4	100,0	10	2,16
Цветение-образование семян	80,2	86,7	20	-
НСР <sub>05</sub> , ц/га	7,7	-	-	-

Фазы цветения и плодоношения у горца забайкальского наиболее растянуты. При этом горец забайкальский отличается многоярусным расположением генеративных органов и вследствие этого, выраженной неравномерностью созревания семян.

Цветение (рисунок 4) и созревание плодов начинается с основания соцветий, находящихся на нижних стеблях от поверхности почвы.

Между цветением нижних и верхних соцветий проходит около 20 суток. Весь период цветения и созревания семян продолжается около двух месяцев, а семена созревают в конце первой декады сентября. По среднегодовалым данным (1991-1995 гг.), в условиях сопочно-равнинной степи вегетационный период составлял 120-131 сутки, начиная от отрастания и до полной спелости семян.



Рисунок 4. Растение горца забайкальского в фазу цветения (А.В. Бушуева, 2008)

Важнейшая биологическая особенность горца забайкальского в том, что часть семенного материала впадает в состояние покоя, а в некоторых случаях семена непосредственно после уборки отличаются длительным периодом послеуборочного дозревания. По нашим данным [18], период дозревания семян составил на четвертом году жизни горца 65-80 суток. При этом лабораторная всхожесть изменялась от 13% в первый месяц после уборки до 95% через 65 дней после обмолота.

#### Обсуждение

Корневая система растений к концу первого года жизни превосходила в 2,3 раза надземную массу [19]. При этом у растений формировался только один стебель высотой 40 - 60 см, а основная масса пластических веществ накапливалась в корнях.

Наблюдения, проводимые на заложенных долголетних плантациях горца забайкальского, показали, что с возрастом, у растений корневая шейка заглубляется [20]. Это свойство является одним из приспособительных признаков корня, способствующим выживаемости в условиях малоснежной и суровой зимы.

Скорость отрастания отавы зависит от времени первого скашивания [21].

При уборке в фазах стеблевания и бутонизации отрастание начинается на 5-6-й день и через 60 дней после укоса растения зацветают. При укосе зеленой массы в фазе цветения отава отрастает на 6-8-й день, растения бутонов не образуют [22]. При уборке в фазу стеблевания основное количество стеблей образуется из надземных почек (более 58%), при поздне – из подземных стеблевых почек (до 52%) и лишь 3% - от гипокотильной части стебля. Несмотря на растянутый период созревания, семена не



осыпаются. Поэтому, как утверждает Р.Л. Кролевец [23], уборку можно проводить, когда две трети семян в соцветии достигли фазы полной спелости. При созревании семян, начиная от образования семян и в дальнейшем, листья на уровне 40-50 см становятся желтыми, а у основания усыхают.

Всхожесть семян увеличивалась в течение первого года хранения, а через 2-3 года снижалась [24].

### Заключение

Следовательно, фенологический цикл горца забайкальского развивается по яровому типу и соответствует по общепринятой классификации долголетним среднепоздним верховым стержнекорневым растениям, которые достигают своего полного формирования стеблестоя и корневой системы на третьем году жизни. Максимальную массу листьев и поверхность ассимиляции он формирует в конце бутонизации – начале цветения. Масса листьев с возрастом имеет тенденцию к снижению и приводит к ярусности расположения и сосредоточению их основной массы на высоте 50-80 см. Наибольший прирост биомассы происходит в период бутонизации – цветения и по календарным срокам соответствует второй половине июля – первой декаде августа, когда в Северном Казахстане выпадает максимум летних осадков.

Плодообразование происходит за счет опыления насекомыми и ветром, характеризуется растянутым периодом, но не приводит к осыпанию. Семена проходят длительный период дозревания после уборки, продолжительность которого зависит от наступления неблагоприятных погодных условий.

### Литература:

1. Костиков И.Ф., Малицкая Н.В. Интродукция новых и малораспространенных культур в Северном Казахстане / Часть 3 – Горец забайкальский (*Polygonum divaricatum*): монография. – Петропавловск: СҚУ имени М. Козыбаева, 2017. – 180 с.
2. Малицкая Н.В., Костиков И.Ф., Аширбеков М.Ж. Қазақстанның Солтүстік өңірінде *Aconogonum divaricatum* L. Nakai ex t. Могі жемшөп пен тұқымға өсірудің шығу тегі мен таралуы, шаруашылық маңызы: монография. – Петропавл: М. Қозыбаев атындағы СҚУ, 2025. – 193 б.
3. Кролевец Р.Л., Степанов А.Ф., Самонин Р.А. Кормовая и семенная продуктивность горца забайкальского в южной лесостепи Омской области // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы VI Международного симпозиума / Всероссийский научно - исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. – Москва, 2005. – Т. 3. – С.124-127
4. Бушуева А.В. Интродукция горца забайкальского в условиях сопочно - равнинной степи Северного Казахстана // Аграрный вестник Урала. – 2008. – №4(46). – С.52-53
5. Марчук А.В. Нетрадиционные кормовые культуры – резерв повышения питательной ценности кормов Северного Казахстана// Вестник науки Акмолинского аграрного университета. – 2001. – №3. – С.98-101
6. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / под редакцией Ю.К. Новоселова. – Москва, 1997. – 156 с.
7. Малицкая Н.В. Горец забайкальский в Северном Казахстане: монография. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. – 183 с.
8. Степанов А.Ф. Создание и использование многолетних травостоев в Западной Сибири: автореферат диссертации доктора с.-х. наук. – Омск, 1996. – 46 с.
9. Чубарова Г.В. Гречиха (горец) забайкальская // Силосные культуры. – Москва: Колос, 1974. – С.245-250
10. Малицкая Н.В. Влияние фотосинтетической активности горца *Polygonum divaricatum* L. на урожайность // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – №11. – С.21-24

11. Степанов А.Ф. Многолетние нетрадиционные кормовые культуры в Западной Сибири: монография. – Омск: ОмГАУ, 1996. – 60 с.
12. Усова М.В., Степанов А.Ф. Горец забайкальский как перспективная кормовая культура // Проблемы сельского хозяйства Сибири. – Омск, 1997. – Выпуск 3. – С.19-21
13. Степанов А.Ф. Новые кормовые культуры в Сибири // Региональная научная конференция по кормопроизводству. – Новосибирск, 1993. – С.38-39
14. Демина А.Е., Моисеев К.А. Повышение продуктивности горца забайкальского // Земледелие. – 1976. – №12. – С.63-64
15. Кузнецова Е.Н. Эколого-биологические основы интродукции горца забайкальского (растопыренного) *Polygonum divaricatum* L. в Иркутской области: автореферат диссертации кандидата биологических наук. – Иркутск, 1999. – 18 с.
16. Малицкая Н.В. Возделывание и использование нетрадиционных кормовых культур в умеренно-засушливой степи Северного Казахстана // Вестник КрасГАУ. – 2015. - №7. – С.148-153
17. Костиков И.Ф., Бушуева А.В. Особенности послеуборочного дозревания семян в условиях Северного Казахстана // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2006. - №2. – С.19
18. Свешникова Н.Н., Свешников А.М. Новые многолетние кормовые культуры на севере Казахстана // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 1987. – №12. – С. 54-57
19. Моисеев К.А., Соколов В.С. Малораспространенные силосные культуры. – Ленинград: Колос, 1979. – 328 с.
20. Демина А.Е. Горец забайкальский – перспективное силосное растение северных районов // Шестой симпозиум по новым кормовым растениям. – Саранск, 1973. – С. 44-45
21. Малицкая Н.В. Подбор сроков посева для конвейерного использования кормовых культур в Северном Казахстане // Международная научно-практическая конференция «Современные технологии в агрономии, лесном хозяйстве и приемы регулирования плодородия почв», посвященная 65-летию Агрономического факультета. - Улан-Удэ: Бурятская ГСХА, 2017. - С.78-84
22. Кролевец Р.Л. Влияние срока посева на урожайность и качество семян горца забайкальского // Аграрный вестник Урала. – 2007. – №3(39). – С.38-40
23. Медведев П.Ф. Семеноводство новых кормовых культур. – Ленинград: Колос, 1974. – 144 с.

#### References:

1. Kostikov I.F., Malickaya N.V. Introdukciya novyh i malorasprostranennyh kul'tur v Severnom Kazahstane / Chast' 3 – Gorec zabajkal'skij (*Polygonum divaricatum*): monografiya. – Petropavlovsk: SKGU imeni M. Kozybaeva, 2017. – 180 s.
2. Malickaya N.V., Kostikov I.F., Ashirbekov M.Zh. Qazakstannıń Soltıstik öńirinde *Aconogonum divaricatum* L. Nakai ex t. Mori zhemshöp pen tıqumға өsirudiń shyғu tegi men taraluy, sharuashylyқ маңызы: monografiya. – Petropavl: M.Kozybaev atyndaғы SҚU, 2025. – 193 b.
3. Krolevets R.L., Stepanov A.F., Samonin R.A. Kormovaya i semennaya produktivnost' gorca zabajkal'skogo v yuzhnoj lesostepi Omskoj oblasti // Novye i netradicionnye rasteniya i perspektivy ih ispol'zovaniya: materialy VI Mezhdunarodnogo simpoziuma / Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut selekcii i semenovodstva ovoshchnyh kul'tur. – Moskva, 2005. – T. 3. – S.124-127
4. Bushueva A.V. Introdukciya gorca zabajkal'skogo v usloviyah sopochno-ravninnoj stepi Severnogo Kazahstana // Agrarnyj vestnik Urala. – 2008. – №4(46). – S.52-53
5. Marchuk A.V. Netradicionnye kormovye kul'tury – rezerv povysheniya pitatel'noj cennosti kormov Severnogo Kazahstana// Vestnik nauki Akmolinskogo agrarnogo universiteta. – 2001. – №3. – S.98-101
6. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevyh opytov s kormovymi kul'turami / pod redakciej Yu.K. Novoselova. – Moskva, 1997. – 156 s.
7. Malickaya N.V. Gorec zabajkal'skij v Severnom Kazahstane: monografiya. – Saarbrucken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. – 183 s.
8. Stepanov A.F. Sozdanie i ispol'zovanie mnogoletnih travostoev v Zapadnoj Sibiri: avtoreferat dissertacii doktora s.-h. nauk. – Omsk, 1996. – 46 s.
9. Chubarova G.V. Grechiha (gorec) zabajkal'skaya // Silosnye kul'tury. – Moskva: Kolos, 1974. – S. 245-250
10. Malickaya N.V. Vliyanie fotosinteticheskoy aktivnosti gorca *Polygonum divaricatum* L. na urozhajnost' // Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki. – 2008. – №11. – S.21-24
11. Stepanov A.F. Многолетние нетрадиционные кормовые культуры в Западной Сибири: монография. – Омск: ОмГАУ, 1996. – 60 с.

12. Usova M.V., Stepanov A.F. Gorec zabajkal'skij kak perspektivnaya kormovaya kul'tura // Problemy sel'skogo hozyajstva Sibiri. – Omsk, 1997. – Vypusk 3. – S.19-21
13. Stepanov A.F. Novye kormovye kul'tury v Sibiri// Regional'naya nauchnaya konferenciya po kormoproizvodstvu. – Novosibirsk, 1993. – S.38-39
14. Demina A.E., Moiseev K.A. Povyshenie produktivnosti gorca zabajkal'skogo // Zemledelie. – 1976. – №12. – S.63-64
15. Kuznecova E.H. Ekologo-biologicheskie osnovy introdukcii gorca zabajkal'skogo (rastopyrennogo) *Poligonum divaricatum* L. v Irkutskoj oblasti: avtoreferat dissertacii kandidata biologicheskikh nauk. – Irkutsk, 1999. – 18 s.
16. Malickaya N.V. Vozdelyvanie i ispol'zovanie netradicionnyh kormovyh kul'tur v umerenno-zasushlivoj stepi Severnogo Kazahstana // Vestnik KrasGAU. – 2015. - №7. – S.148-153
17. Kostikov I.F., Bushueva A.V. Osobennosti posleuborochnogo dozrevaniya semyan v usloviyah Severnogo Kazahstana // Vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki Kazahstana. – 2006. - №2. – S.19
18. Sveshnikova N.N., Sveshnikov A.M. Novye mnogoletnie kormovye kul'tury na severe Kazahstana // Vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki Kazahstana. – 1987. – №12. – S.54-57
19. Moiseev K.A., Sokolov V.S. Malorasprostrannyye silosnye kul'tury. - Leningrad: Kolos, 1979. - 328 s.
20. Demina A.E. Gorec zabajkal'skij – perspektivnoe silosnoe rastenie severnyh rajonov // Shestoj simpozium po novym kormovym rasteniyam. – Saransk, 1973. – S.44-45
21. Malickaya N.V. Podbor srokov poseva dlya konvejernogo ispol'zovaniya kormovyh kul'tur v Severnom Kazahstane // Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Sovremennyye tekhnologii v agronomii, lesnom hozyajstve i priemy regulirovaniya plodorodiya pochv», posvyashchennaya 65-letiyu Agronomicheskogo fakul'teta. - Ulan-Ude: Buryatskaya GSKHA, 2017. – S.78-84
22. Krolevec R.L. Vliyaniye sroka poseva na urozhajnost' i kachestvo semyan gorca zabajkal'skogo // Agrarnyj vestnik Urala. – 2007. – №3(39). – S.38-40
23. Medvedev P.F. Semenovodstvo novyh kormovyh kul'tur. – Leningrad: Kolos, 1974. – 144 s.

**Information about the authors:**

**Malitskaya N.V.** – corresponding author, Senior Lecturer of the Department of Agronomy and Forestry, Candidate of Agricultural Sciences, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan, e-mail: [natali\\_gorec@mail.ru](mailto:natali_gorec@mail.ru);

**Ashirbekov M.Zh.** – doctor of Agricultural Sciences, senior research, Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production, Almaty region, Karasaysky district, Almalybak village, Kazakhstan, e-mail: [mukhtar\\_agro@mail.ru](mailto:mukhtar_agro@mail.ru);

**Takenov S.E.** – teacher of geography and biology, Higher North Kazakhstan Professional Pedagogical College, Petropavlovsk, Kazakhstan, e-mail: [takenov.1972@mail.ru](mailto:takenov.1972@mail.ru).