

## АГРОНОМИЯ

УДК 633.111.1

DOI: 10.34655/bgsha.2021.62.1.001

В.В. Богданов

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОЛИМОРФИЗМА ГЛИАДИНОВ СОРТОВ  
МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ КРАСНОЯРСКОЙ И АЛТАЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ**

**Ключевые слова:** яровая мягкая пшеница, глиадины, аллели, полиморфизм.

*В статье изложены результаты исследований аллельного состава глиадинов 18 сортов яровой мягкой пшеницы, созданных в двух сибирских регионах. Проведён анализ полиморфизма глиадинкодирующих локусов, аллельный состав которых определён с помощью метода электрофореза. Электрофорез глиадинов выполняли по методике Поморцева в полиакриламидном геле в алюминий-лактатном буфере pH 3,1. Идентификацию аллельного состава проводили с использованием спектра стандарта Безостая 1. Все сорта сибирской селекции имеют отличие от сорта стандарта Безостая 1. Установлено, что у всех сортов красноярской селекции индивидуальная генетическая формула, при этом у алтайских сортов отмечено совпадение некоторых формул по аллельному составу. Красноярские сорта характеризуются высоким полиморфизмом и превосходят алтайские по аллельному разнообразию. Максимальным аллельным составом характеризуются локусы Gli-D2 аллели (b, d, i, g, e, l), Gli-D1 аллели (a, b, i, f, g) и Gli-A2 аллели (s, d, g, k, q), Gli-D2 аллели (b, e, p, q) для красноярской и алтайской селекции соответственно. Определены аллели с высокой частотой встречаемости у красноярских сортов Gli-A1b (33,3%), Gli-B1b (44,4%), Gli-D1i (44,4%) и алтайских сортов Gli-A1m (44,4%), Gli-A1f (55,5%), Gli-B1e (88,8%), Gli-D1a (77,7%). Стоит отметить, что у сортов сибирской селекции аллели с высокой частотой встречаемости находятся в первой гомеологической группе хромосом, оказывающей влияние на качество зерна. Выявлено, что полиморфизм красноярских сортов является результатом использования разнообразного исходного селекционного материала пшеницы, что дает возможность появления новых аллелей в локусах глиадинов.*

V. Bogdanov

**COMPARATIVE ANALYSIS OF GLIADIN POLYMORPHISM OF VARIETIES SPRING  
SOFT WHEAT OF KRASNOYARSK AND ALTAI SELECTION**

**Keywords:** spring soft wheat, gliadins, alleles, polymorphism.

*The article outlines the results of studies the allele composition gliadins' 18 varieties of spring soft wheat, created in two Siberian regions. The polymorphism of gliadin-coded loci, the allele*

composition of which was determined by the electrophoresis method, was analyzed. Electrophoresis of gliadins was performed according to the method of Pomortsev in polyacrylamide gel in aluminum-lactate buffer pH 3.1. Identification of the allele composition was carried out using the spectrum of the standard—Bezostaya 1. All Siberian varieties have a difference from the grade of the standard — Bezostaya 1. All Krasnoyarsk varieties have an individual genetic formula, with the Altai varieties having a match of some formulas in the allele composition. Krasnoyarsk varieties are characterized by high polymorphism and surpass Altai in allele diversity. The maximum allele composition is characterized by loci Gli-D2 alleles (b, d, l, g, e, l), Gli-D1 alleles (a, b, i, f, g) and Gli-A2 alleles (s, d, g, k, q), Gli-D2 alleles (b, e, p, q) for Krasnoyarsk and Altai selection respectively. Alleles with high frequency of occurrence were identified: in Krasnoyarsk varieties Gli-A1b (33.3%), Gli-B1b (44.4%), Gli-D1i (44.4%) and Altai varieties Gli-A1m (44.4%), Gli-A1f (55.5%), Gli-B1e (88.8%), Gli-D1a (77.7%). The studied alleles with a high frequency of occurrence are found in the first homeological group of chromosomes, which has an impact on the quality of grain. The polymorphism of Krasnoyarsk varieties is the result of the use of a variety of wheat source breeding material, which makes it possible for new alleles to appear in the gliadin's locuses.

**Богданов Вячеслав Владимирович**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией генетики ФГБНУ «Красноярский НИИ сельского хозяйства – обособленное подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН», Красноярск, Россия; e-mail: bogdanov-v.v@mail.ru

*Vyacheslav V Bogdanov, Candidate of Biol. Sci., Leading Staff Scientist, Head of the Genetics Laboratory, Krasnoyarsk Research and Development Institute of Agriculture of FRC KRC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia; e-mail: bogdanov-v.v@mail.ru*

**Введение.** Для уменьшения временного периода в создании новых сортов с высоким качеством зерна необходимо владеть генетически разнообразным исходным материалом, соответствующим направлению селекции. Генетически детерминированные электрофоретические варианты глиадинов, используемые в качестве маркеров полиморфизма, кодирующих их структурных генов, успешно применяются в изучении генетических ресурсов растений, селекции и семеноводстве для решения многих вопросов [1, 3, 9]. Запасные белки имеют большое значение в изучении наследования генотипов, а особенно в оценке исходного и селекционного материала [10].

Идентифицировать большое количество генотипов позволяет сочетание множественных аллелей шести не сцепленных глиадинкодирующих локусов, необходимое для дифференциации сортов, линий и выявления внутрисортной гетерогенности, что позволяет рассматривать глиадины как наиболее эффективные генетические маркеры [2, 11, 12].

Для определения генотипов пшеницы используют спирторастворимые запас-

ные белки зерна – глиадины, электрофоретические спектры которых определяются аллельным составом. Глиадины зерновых культур обладают высоким полиморфизмом и постоянством состава при изменяющихся условиях произрастания растений и не меняются под влиянием условий внешней среды, что даёт возможность использовать их в качестве маркеров связанных с ними комплексов генов хозяйственно ценных признаков: к неблагоприятным факторам среды, устойчивости к болезням и вредителям, продуктивности и качества зерна мягкой пшеницы [4, 6, 9].

Исследование полиморфизма сортов мягкой яровой пшеницы позволяет оценить генетическое разнообразие сортов и использовать потенциал пшеницы для дальнейшего создания новых сортов с необходимыми хозяйственно ценными признаками [8].

**Цель исследований:** провести анализ генетического разнообразия сортов мягкой яровой пшеницы красноярской и алтайской селекции с применением запасных белков в качестве маркеров для характеристики полиморфизма глиадинов.

Задачи исследования: 1) охарактеризовать генетическое разнообразие аллельных вариантов белковых маркеров в локусах сортов сибирской селекции; 2) оценить полиморфизм яровой мягкой пшеницы с использованием глиадинов как маркеров.

**Место и методика исследований.** Исследования проводились на собственной лабораторной базе. В ходе выполнения работы исследовали аллельный состав глиадинов 9 сортов мягкой яровой пшеницы, созданных в Красноярском научно-исследовательском институте. Для проведения электрофоретического анализа брали навеску 100 г от каждого сорта, из которой отбирали 100 зерновок, используемых в электрофорезе. Элект-

рофорез проводили в полиакриламидном геле в алюминий-лактатном буфере pH 3,1 при напряжении 300 V и силе тока 40 mA [7]. Формулы глиадинов у девяти сортов алтайской селекции и эталонного сорта Безостая 1 Gli-A1b, Gli-B1b, Gli-D1b, Gli-A2b, Gli-B2b, Gli-D2b почерпнуты из работы [5]. Аллельный состав глиадинов идентифицировали путем сравнения компонентов электрофореграммы исследуемого образца с компонентами эталонного сорта.

**Результаты исследований и обсуждение.** В качестве материала для исследования послужили сорта красноярской и алтайской селекции, характеристика происхождения которых представлена в таблицах 1, 2.

**Таблица 1** – Характеристика сортов яровой мягкой пшеницы красноярской селекции по родительским формам

Название сорта/линии	Происхождение
Черемшанка	(3-7527 x Дмитровка 5-18) x 3-7527
Ветлужанка	Бурятская x Мана
Красноярская 12	РГ-5-1 x Лютесценс 375
Канская	(Алтайская 98 x Г-17-1) x Алтайская 98
Свирель	Омская 3 x КС-540
Чулымская	(3-7527 x Дмитровка 5-18) x 3-7527
Уяровка	Р-1-3 Казахстанская 10
Курагинская 2	КС-817 x Казахстанская 10
Бейская	Экада 70 x К-295-2

**Таблица 2** – Характеристика сортов яровой мягкой пшеницы алтайской селекции по родительским формам

Название сорта/линии	Происхождение
Алтайская 50	(Безостая 609 x Скала) x Саратовская 46
Алтайская 70	Алтайская 98 x Алтайская 325
Алтайская 98	инд. о. из Эритроспермум 70 x Лютесценс 25
Алтайская 99	(Лютесценс 183 x К 54975) x Лютесценс 183
Алтайская 100	Ботаническая 2 x Жница
Алтайская 105	Лютесценс 123/с x Омская 20
Алтайская 110	(Лютесценс 281 x к-54975) x Лютесценс 281
Алтайская 325	Лютесценс 38 x Жигулевская
Алтайский простор	Уральская 52 x Омская 9

Родительские формы – это источники определённых ассоциаций генов, передающихся потомкам в ходе селекционного

процесса и контролирующего аллельное разнообразие сортов пшеницы, которое может изменяться в зависимости от ис-

пользования определённых сортообразцов, несущих разные аллели, отвечающие за определенные качества. Созданные в одном селекционном центре сорта имеют схожий (ограниченный) аллельный набор глиадинов, который, вероятно, формируется под действием искусственного отбора, проводимого селекционером для приобретения линией, либо сортом опре-

делённого признака. Также это может происходить вследствие естественного отбора и вымывания аллелей, не адаптивных к условиям окружающей среды.

Распределение аллельного состава глиадинов в сортах яровой мягкой пшеницы красноярской (9 сортов) и алтайской (9 сортов) селекции представлено в таблицах 3, 4.

**Таблица 3** – Сравнительная характеристика аллелей в локусах глиадинов сортов мягкой пшеницы красноярской селекции

Название сорта	Наличие локусов						Всего аллелей в сорте
	<i>Gli-A1</i>	<i>Gli-B1</i>	<i>Gli-D1</i>	<i>Gli-A2</i>	<i>Gli-B2</i>	<i>Gli-D2</i>	
Безостая 1	b	b	b	b	b	b	6
Черемшанка	f	b	a	i	-	l	5
Ветлужанка	-	g	g	-	-	d	3
Красноярская 12	b	e	b	b	t	b	6
Канская	b	-	i	b	b	g	5
Свирель	b	b	i	p	b	b	6
Чулымская	-	e	i	-	-	e	3
Уялочка	-	-	i	-	-	-	1
Курагинская 2	-	b	f	-	-	i	3
Бейская	-	b	f	p	-	b	4
Всего аллелей в локусах, шт.	4	7	9	5	3	8	
Разнообразие аллелей в локусах, шт.	2	3	5	3	2	6	

**Таблица 4** – Сравнительная характеристика аллелей в локусах глиадинов сортов мягкой пшеницы алтайской селекции

Название сорта	Наличие локусов						Всего аллелей в сорте
	<i>Gli-A1</i>	<i>Gli-B1</i>	<i>Gli-D1</i>	<i>Gli-A2</i>	<i>Gli-B2</i>	<i>Gli-D2</i>	
Безостая 1	b	b	b	b	b	b	6
Алтайская 50	m	e	a	s	-	p	5
Алтайская 70	m	e	a	g	-	q	5
Алтайская 98	m	e	a	s	-	b	5
Алтайская 99	f	e	a	q	-	e	5
Алтайская 100	f	b	a	q	-	e	5
Алтайская 105	f	e	f	d	-	q	5
Алтайская 110	f	e	f	k	-	p	5
Алтайская 325	m	e	a	s	-	b	5
Алтайский простор	f	e	a	q	-	e	5
Всего аллелей в локусах, шт.	9	9	9	9	0	9	
Разнообразие аллелей в локусах, шт.	2	2	2	5	0	4	

При рассмотрении аллельного состава отмечено, что все исследованные сорта сибирской селекции по аллельному составу отличаются от эталонного сорта Безостая 1. При сравнении аллелей в локусах глиадинов между сортами, созданными в одном селекционном центре, выявлено, что все сорта красноярской селекции имеют индивидуальный набор аллелей, а у четырёх сортов алтайской селекции отмечены формулы с одинаковым набором аллелей, характерных для сортов (Алтайская 98, Алтайская 325) - Gli-A1m, Gli-B1e, Gli-D1a, Gli-A2s, Gli-D2b и (Алтайская 99, Алтайский простор) - Gli-A1f, Gli-B1e, Gli-D1a, Gli-A2q, Gli-D2e.

Анализ глиадинов позволил выявить максимальное генетическое разнообразие, характеризующееся высоким полиморфизмом по аллелям глиадинкодирующих локусов. В исследуемой сортовой выборке сорта красноярской селекции содержат 21 аллель, превышая при этом аллельное разнообразие сортов алтайской селекции, для которых характерно

лишь 15 аллелей. У сортов сибирской селекции отмечены локусы с наибольшим полиморфизмом: Gli-D2 шесть аллелей (b, d, i, g, e, l), Gli-D1 пять (a, b, i, f, g) и в локусах Gli-A2 пять (s, d, g, k, q), Gli-D2 четыре (b, e, p, q) аллеля для сортов красноярской и алтайской селекции соответственно.

Стоит отметить отсутствие у сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции аллеля Gli-B1d. Ряд авторов [4, 8] считает, что он ухудшает качество зерна. У четырех сортов красноярской селекции (Черемшанка, Свирель, Курагинская 2, Бейская) и у одного сорта алтайской селекции (Алтайская 100) найден аллель Gli-B1b, содержащийся также у эталона качества пшеницы – сорта Безостая 1. Некоторые авторы [4] считают, что аллель Gli-B1b обуславливает высокие хлебопекарные качества пшеницы.

Выявлена частота встречаемости аллельных вариантов глиадинов по локусам гомеологических групп хромосом у сортов сибирской селекции (рис 1, 2).



Рисунок 1. Аллельный состав по глиадинкодирующим локусам сортов мягкой пшеницы красноярской селекции

У сортов красноярской селекции с наибольшими частотами встречались аллельные варианты в локусах Gli-A1b (33,3%), Gli-B1b (44,4%), Gli-D1i (44,4%), для сортов алтайской селекции Gli-A1m

(44,4%), Gli-A1f (55,5%), Gli-B1e (88,8%), Gli-D1a (77,7%). По максимальным частотам встречаемости определённых аллелей в локусах глиадинов лидировали алтайские сорта. При этом необходимо

Аллели сортов пшеницы алтайской селекции

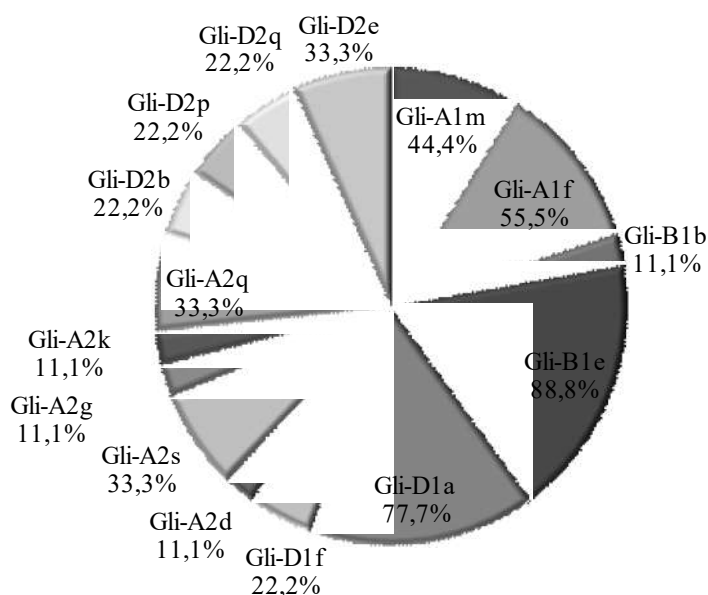


Рисунок 2. Аллельный состав по глиадинкодирующим локусам сортов мягкой пшеницы алтайской селекции

отметить, что у всех исследованных сортов в двух регионах сибирской селекции аллели с высокой частотой встречаемости находятся в первой гомеологической группе хромосом, оказывающей влияние на качество зерна, так считают некоторые авторы [4].

Кроме того, отмечены и редкие аллели, вероятно, отвечающие за индивидуальные особенности сортов, встречающихся в локусах Gli-A1f, Gli-B1g, Gli-D1 (аллели a, b, g), Gli-A2i, Gli-B2t, Gli-D2 (аллели d, i, g, e, l) и Gli-B1b, Gli-A2 (аллели d, g, k) по 11,1% для сортов красноярской и алтайской селекции, соответственно, с количественным преобладанием аллельных вариантов у красноярских сортов, что, возможно, является следствием включения в селекционную работу не только разнообразных сортов, но и линий.

Сформировавшийся состав глиадинов у сортов сибирской селекции, вероятно, является результатом влияния климатических условий, что предположительно может быть связано с тем, что определенные аллели маркируют ассоциации генов, обуславливающих адаптивность генотипа к специфическим условиям окружающей среды.

**Заключение.** Сравнение полимор-

физма сортов мягкой пшеницы сибирской селекции с использованием генетических маркеров показало, что сорта алтайской селекции по полиморфизму глиадинов уступают красноярским. Это, вероятно, является результатом частого использования определённых родительских форм в селекционном процессе и как результат – уменьшение аллельного разнообразия вследствие генетической эрозии.

Выявленное высокое аллельное разнообразие у сортов красноярской селекции является результатом использования разнообразного исходного материала сортообразцов пшеницы из селекционных центров других регионов и стран, что дает возможность привнесения новых аллельных вариантов, кодирующих определённые хозяйственно ценные признаки и в дальнейшем широкой адаптации сортов в разных агроклиматических зонах.

Таким образом, спектры запасных белков являются эффективным инструментом для анализа и управления генетической структурой, уменьшение генетического разнообразия сортов пшеницы в процессе селекции может привести к генетической эрозии в генофонде и потере значительного числа генов или аллелей продуктивности и устойчивости к факторам среды.

**Библиографический список**

1. Зобова Н.В., Шевцова Л.Н., Сурин Н.А. Сортовая идентификация и семенной контроль ячменя по запасным белкам семян гордеинам // Вестник КрасГАУ. – 2004. – № 6. – С. 77–80.
2. Изучение взаимосвязи между составом глиадинов, морфологией колоса и качеством зерна у яровой пшеницы / А.В. Фисенко, В.П. Упельник, Л.П. Калмыкова, Н.Л. Кузнецова, А.Ю. Драгович // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 9. – С. 24–27.
3. Конарев А.В. Использование молекулярных маркеров в решении проблем генетических ресурсов растений и селекции // Аграрная наука. – 2006. – № 6. – С. 4–22.
4. Копусь М.М. Полиморфизм белков зерна и селекция озимых пшениц: автореф. дис... докт. биол. наук. – Краснодар, 1998. – 48 с.
5. Лабораторный анализ белков семян пшеницы / В.П. Упельник, А.Ю. Новосельская-Драгович, А.А. Шишкина, В.А. Мельник, Л.В. Дедова, А.М. Кудрявцев: методическое пособие. Лабораторный анализ белков семян пшеницы. Технологическая инструкция // Институт общей генетики РАН. – М., 2013. – 173 с.
6. Любимова А.В. Электрофорез запасных спирторастворимых белков зерна как основа лабораторного сортового контроля зерновых культур // АПК России. – Т. 24. – 2017. – №5. – С. 1117–1121.
7. Методика проведения лабораторного сортового контроля по группам сельскохозяйственных растений. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 96 с.
8. Созинов А.А. Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции. – М.: Наука, 1985. – 272 с.
9. Тоболова Г.В. Определение компонентного состава глиадина у сортов семян пшеницы Тюменской области // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – №4. – С. 34–37.
10. Чесноков Ю.В. Молекулярно-генетические маркеры и их использование в предселекционных исследованиях. – СПб.: АФИ, 2013. – 116 с.
11. Metakovsky E.V. Genetic diversity of French common wheat germplasm based on gliadin alleles // Theor. Appl. Genet. 1998. V. 96. P. 209–218.
12. Mcintosh R.A., Hart G.E., Devos K.M., Gale M.D., Rogers W.J. Catalogue of gene symbols for wheat // In: Proc. 9-th International Wheat Genetics Symposium Canada. Saskatoon. 1998. P.108–113.
1. Zobova N.V., Shevtsova L.N., Surin N.A. *Sortovaya identifikatsiya i semennoy kontrol' yachmenya po zapasnym belkam semyan gordeinam. Vestnik Kras GAU.* 2004. No 6. pp. 77–80 [in Russian]
2. Fisenko A. V., Upelniek, V. P., Kalmykova L. P. Kuznetsova N.L., Dragovich A. Yu. . Relationship between the gliadin composition, ear morphology and grain quality of spring wheat. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK.* 2018. Vol. 32. No 9. pp. 24–27 [in Russian]
3. Konarev A.V. *Ispolzovaniye molekulyarnykh markerov v reshenii problem geneticheskikh resursov rasteniy i selektsii. Agrarnaya nauka.* 2006. No 6. pp. 4–22 [in Russian]
4. Kopus' M.M. *Polimorfizm belkov zerna i selekciya ozimyh pshenic.* Doctoral dissertation abstract. Krasnodar. 1998. 48 p. [in Russian]
5. Laboratory analysis of wheat seed proteins. V.P. Upelniek, A.Yu. Novosel'skaya-Dragovich, A.A. Shishkina, V.A. Mel'nik, L.V. Dedova, A.M. Kudryavcev. In book: Laboratory analysis of wheat seed proteins. Technological instruction. Moscow. 2013. 173 p. [in Russian]
6. Lyubimova A.V., Eremin D.I. Electrophoresis of reserve alcohol-soluble grain proteins as a basis for laboratory varietal control of cereals. *APK Rossii.* Vol.24. 2017. No 5. pp. 1117–1121 [in Russian]
7. *Metodika provedeniya laboratornogo sortovogo kontrolya po gruppam sel'skokhozyaystvennykh rasteniy.* Methods of laboratory varietal control for groups of agricultural plants. Moscow. FGNU "Rosinformagrotekh". 2004. 96 p. [in Russian]
8. Sozinov A.A. *Polimorfizm belkov i ego znacenie v genetike i selektsii* [Protein polymorphism and its importance in genetics and breeding]. Moscow. *Nauka.* 1985. – 272 p. [in Russian]
9. Tobolova G.V. Determining the component composition of gliadinin strong wheat varieties in the Tyumen region. *Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki.* 2008. No 4. pp. 34–37 [in Russian]
10. Chesnokov J.V. Molecular genetics markers and its using in prebreeding research. St. Petersburg. Agrophysical Research Institute. 2013. –116 p. [in Russian]

11. Metakovsky E.V. Genetic diversity of French common wheat germplasm based on gliadin alleles. Theor. Appl. Genet. 1998. V. 96. pp. 209–218

12. McIntosh R.A., Hart G.E., Devos K.M., Gale M.D., Rogers W.J. Catalogue of gene symbols for wheat. In: Proc. 9-th International Wheat Genetics Symposium Canada. Saskatoon. 1998. pp. 108–113

УДК 631.517

DOI: 10.34655/bgsha.2021.62.1.002

**А.А. Денисов, А.С. Моторин****ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА ПЕСЧАНЫХ ГРУНТАХ  
В УСЛОВИЯХ ЛЕСОТУНДРОВОЙ ЗОНЫ КРАЙНЕГО СЕВЕРА**

**Ключевые слова:** влажность, многолетние травы, осадки, мерзлота, песчаный грунт, торф.

*Полевой опыт по изучению влажности песчаного грунта заложен на карьере, расположенном в лесотундровой зоне Ямало-Ненецкого автономного округа. Известно, что многолетние травы предъявляют повышенные требования к влажности почвы в течение всего вегетационного периода. В связи с этим изложены результаты многолетних (2016-2018 гг.) исследований влажности песчаных грунтов в лесотундровой зоне при внесении различных норм торфа. Показано, что наличие вечной мерзлоты на небольшой глубине от поверхности накладывает отпечаток на характер формирования влажности грунта. При близком залегании мерзлоты к поверхности влажность грунтов изменяется от переувлажнения в ранневесенний и осенний периоды до острого дефицита летом (около 0,2-0,3 НВ). Неустойчивость режима влажности исследуемых песчаных грунтов во многом обусловлена низкой влагоемкостью из-за легкого гранулометрического состава. Влажность песчаных грунтов в значительной степени зависит от количества осадков в течение вегетационного периода. При отсутствии осадков многолетние травы частично обеспечиваются влагой, поступающей от таяния мерзлой толщи. Под многолетними травами в корнеобитаемом слое практически всегда сохраняется высокая емкость поглощения осадков (15-25 мм), поэтому под ними не бывает длительного переувлажнения. Увеличение нормы внесения торфа в песчаный грунт с 500 до 1000 м<sup>3</sup>/га повышает запасы влаги в слое 0-40 см на 10,5 мм (27,9 %). Максимальная прибавка запасов влаги 13,7 мм получена в год наибольшего выпадения осадков (2016 г.), что подтверждает высокую влагоемкость торфа.*

**A. A. Denisov, A. S. Motorin****MOISTURE PROVISION OF PERENNIAL GRASSES ON SANDY SOILS  
IN THE TUNDRA FOREST BELT OF THE FAR NORTH**

**Keywords:** humidity, perennial grasses, precipitation, permafrost, sandy soil, peat.

*Field experience in studying the moisture content of sandy soil was established at a quarry located in the tundra forest belt of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug. It is known that perennial grasses have increased requirements for soil moisture during the entire growing season. In this regard, the results of long-term (2016-2018) studies of the humidity of sandy soils in the forest-tundra zone with the introduction of various peat standards are presented. It is shown that the presence of permafrost at a shallow depth from the surface leaves an imprint on the nature of the formation of soil moisture. When the permafrost is close to the surface, the soil moisture varies from waterlogging in the early spring and autumn periods to acute deficiency in the summer (about 0.2-0.3 HB). The instability of the humidity regime of the studied sandy soils is largely due to the low moisture capacity due to the light granulometric composition. The humidity of sandy soils*