

6. Сравнительная оценка агроценозов по биологии развития и химическому составу кормов в Прибайкалье /В.А. Агафонов, Е.В. Бояркин, О.А. Глушкова, Л.Н. Матаис // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2018. – № 2 (51). – С. 8-14.

7. Хамидуллин М.М. Однолетние травы должны стать высокопродуктивными кормовыми культурами // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2007. – № 9. – С. 11-13.

8. Яковлев В.В., Олешко В.П. Основные проблемы кормопроизводства в Алтайском крае и пути их решения // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 11. – С. 32-35.

1. Biktimirov R.A., Lukmanova F.Kh. The productivity of the Sudanese grass in the Ural steppe. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2007. No 2. pp. 25-27 [in Russian]

2. Dospikhov B.A. Field experiment technique. Moscow. *Agropromizdat*. 1985. 351 p.

3. Emelyanov A.M., Butukhanov A.B. Field fodder production technology in Buryatia: textbook. Ulan-Ude. *Izd-vo BGSKHA*. 2015. 386 p. [in Russian]

4. Mushinskiy A.A., Mushinskaya N.I. Evaluation of the productivity of forage crops in the steppe zone of the Urals. *Vestnik myasnogo skotovodstva*. 2014. No. 4 (87). pp. 110-115 [in Russian]

5. Nikitin A.A. Feed capacity and amino acid composition of dry substance of pure and mixed sowing of sudan grass. *Vestnik Izhevskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii*. 2016. No 4 (49). pp. 13-19 [in Russian]

6. Agafonov V.A., Boyarkin E.V., Glushkova O.A., Matais L.N. Comparative assessment of agrocenosis by biology of development and chemical composition of feeds in Pribaikalia. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii im. V.R. Filippova*. 2018. No 2 (51). pp. 8-14 [in Russian]

7. Khamidullin M.M. Annual grasses should become highly productive fodder crops. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2007. No 9. pp. 11-13 [in Russian]

8. Yakovlev V.V., Oleshko V.P. Main problems of feed production in Altai Territory and methods of their solution. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2008. No 11. pp. 32-35 [in Russian]

УДК 633.31(571.12)

DOI: 10.34655/bgsha.2020.60.3.003

Н.Н. Дюкова, А.С. Харалгин, О.С. Харалгина

## ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ПЫЛЬЦЫ И ЭЛЕМЕНТЫ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ

**Ключевые слова:** люцерна, образец, фертильность пыльцы, репродуктивные особенности, элементы семенной продуктивности.

**Цель исследований:** изучение фертильности пыльцы и элементов семенной продуктивности у селекционных образцов люцерны изменчивой. Экспериментальные исследования проводили в ГАУ Северного Зауралья, в лесостепи Тюменской области (2016-2019 гг.). В статье приведены результаты изучения 11 образцов люцерны изменчивой, созданных методом поликросса с последующим биотипическим отбором. За стандарт принят рекомендованный для возделывания в производстве сорт местной селекции Быстрая. Определение качества пыльцы растений, вступающих в фазу плодоношения, позволяет судить об их репродуктивных особенностях и адаптации к условиям произрастания. С этих позиций актуально проведение исследований в селекционных популяциях. В среднем за годы изучения очень высокую (86-93%) фертильность пыльцы у растений имели образцы: КП-21, КП-36, Быстрая, КП-35, КП-33 и КП-28. В селекции на семенную продуктивность важно определить число соцветий на один побег. По этому показателю выделены образцы: КП-33 (27,2 шт.), КП-35 (26,4), Быстрая (24,1), КП-28 (23,9 шт.). Лучшие образцы могут служить генетическими источниками при создании новых сортов с повышенной семенной продуктивностью. В наших исследованиях число бобов

в соцветии варьировало от 7 до 13 штук. Число семян в одном бобе у изучаемых образцов в среднем составило 1,89 штук. Высокой завязываемостью семян в одном бобе (2,01-2,58 шт.) характеризовались образцы: КП-33, КП-35, Быстрая и КП-38. Выделенные источники можно использовать в практической селекции для повышения семенной продуктивности люцерны, преодоления уязвимости сортов к стрессовым факторам.

**N. Dyukova, A. Kharalgin, O. Kharalgina**

## **POLLEN VIABILITY AND ELEMENTS OF SEED PRODUCTIVITY OF SELECTION SAMPLES OF VARIEGATED ALFALFA**

**Keywords:** alfalfa, sample, pollen fertility, reproductive features, elements of seed productivity.

*The purpose of the research: the study of pollen fertility and seed productivity elements in the selection of samples of alfalfa is variable. Experimental studies were conducted in the Northern Trans-Urals state University, in the forest-steppe of the Tyumen region (2016-2019). The article presents the results of studying 11 samples of variable alfalfa, created by the method of polycross with subsequent biotypic selection. Bystraya, a locally selected variety recommended for cultivation in production, was adopted as the standard. Determining the quality of pollen of plants entering the fruiting phase allows us to judge their reproductive characteristics and adaptation to growing conditions. From these positions, it is important to conduct research in breeding populations. On average, over the years of study, very high (86-93%) pollen fertility in plants were samples: KP-21, KP-36, Bystraya, KP-35, KP-33 and KP-28. In breeding for seed productivity, it is important to determine the number of inflorescences per shoot. According to this indicator, samples were allocated: KP-33 (27.2 PCs.), KTP-35 (26.4), Bystraya (24.1), KP-28 (23.9 PCs.). The best samples can serve as genetic sources for creating new varieties with increased seed productivity. In our studies, the number of beans in the inflorescence varied from 7 to 13 pieces. The number of seeds per bean in the studied samples averaged 1.89. High seed setability in one bean (2.01-2.58) was characterized by samples: KP-33, KTP-35, Bystraya and KP-38. The selected sources can be used in practical breeding to increase the seed productivity of alfalfa, overcome the vulnerability of varieties to stress factors.*

**Дюкова Наталья Николаевна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор; e-mail: natalya.dyukowa@yandex.ru

*Natalya N. Dyukova, Doctor of Agricultural Sciences, Professor; e-mail: natalya.dyukowa@yandex.ru*

**Харалгин Александр Сергеевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник Центра селекции и семеноводства; e-mail: kharalgin2010@yandex.ru

*Alexander S. Kharalgin, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher for the Breeding and Seed Production Center; e-mail: kharalgin2010@yandex.ru*

**Харалгина Оксана Сергеевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; e-mail: haralginaoksana@yandex.ru

*Oksana S. Kharalgina, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor; e-mail: haralginaoksana@yandex.ru*

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», Тюмень, Россия

*Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia*

**Введение.** Известно, что у люцерны изменчивой перекрестное опыление преимущественно происходит с помощью насекомых. Причинами значительных различий в биологии ее цветения и опыления

являются морфологические особенности и требования культуры к условиям внешней среды в период цветения. Урожай семян люцерны в значительной степени зависит от климата, особенно во время

цветения. Необходимо хорошо знать условия и факторы, способствующие обильному цветению и плодоношению люцерны.

При обычных способах возделывания у распустившегося цветка люцерны изменчивой колонка (тычиночная трубка вместе с заключенным в неё пестиком) плотно удерживается в лодочке цветка специальным замковым аппаратом и без механического воздействия со стороны не может вырваться наружу, и оплодотворение исключается. При вскрытии цветков одиночными пчелами или шмелями колонка освобождается, и рыльце соприкасается с пыльцой на теле насекомого. При этом с рыльца стирается покрывающая его защитная слизь, и к нему с тела насекомого прилипает пыльца, принесенная с других цветков. После соприкосновения с телом насекомого колонка с силой ударяется о парус цветка, и рыльце своей поверхностью прижимается к нему. Опыление цветка происходит в момент его вскрытия и соприкосновения с пыльцой на теле насекомого. От этого зависит семенная продуктивность растений [3].

Пыльцевой анализ – это метод исследования, позволяющий определять репродуктивный потенциал растений по характерным морфологическим особенностям пыльцевых зёрен: размеру, рисунку экзины пыльцевого зерна, его фертильности и жизнеспособности. Все эти характеристики очень важны при проведении селекционных работ с целью получения продуктивного потомства. Пыльцевые зерна являются частью растения, поэтому изменение их базовых характеристик могут сказаться на фертильности и репродуктивной способности растения [1].

По мнению Куприянова П.Г., необходимо понимать, что в зрелом пыльнике у растений с высокой репродуктивной способностью, помимо фертильной (нормальной) пыльцы, имеется некоторое количество аномальных (абортных, стерильных) пыльцевых зерен. Нарушение развития пыльцевых зерен – это защитная реакция растительного организма на воздействие негативных (неблагопри-

ятных) внешних факторов, которое отражается в критические периоды развития пыльника в цветке [7].

Жизнеспособная (т. е. живая) пыльца физиологически очень активна. Разработано много методов определения жизнеспособности пыльцы, однако универсального метода, пригодного для всех растений, нет. Из всех методов исследования жизнеспособности пыльцы в селекционных работах основное значение имеет метод окрашивания, рекомендуемый для свежесобранной пыльцы [5].

Фертильность пыльцевых зерен определяют их окрашиванием красителями, например, ядерными – ацетокармином или ацетоорсеином. У фертильных пыльцевых зерен зернистая цитоплазма и спермии окрашиваются в ярко-карминово-красный цвет. Стерильность пыльцевых зерен – неспособность зрелой пыльцы к оплодотворению. Летальность пыльцевых зерен может быть вызвана как генами ядра, генами цитоплазмы или взаимодействием генов ядра и генов цитоплазмы. Стерильные пыльцевые зерна, в свою очередь, почти не окрашиваются ацетокармином или окрашиваются неравномерно. Спермиев в таких пыльцевых зернах нет, а содержимое пыльцы выходит за пределы пыльцевого зерна [11].

Практически в любой популяции имеются растения с полной и частичной стерильностью пыльцы. Число таких растений и степень выраженности признака «пыльцевая стерильность» различны, что и обуславливает неодинаковый уровень фертильности, который может снижаться у отдельных сортов до 45%.

Выявлено, что у растений, имеющих фертильность пыльцы, близкую к 100%, количество семян на один боб приближается к числу семяпочек в завязи. В этом случае дальнейшее повышение семенной продуктивности сдерживается количеством семяпочек [10].

Установление оптимальности пыльцевого режима растений является одним из лимитирующих условий получения их семян. Определение качества пыльцы растений, вступающих в фазу плодоноше-

ния, позволяет судить об их репродуктивных особенностях и адаптации к условиям произрастания. С этих позиций актуально проведение исследований в селекционных популяциях [6].

**Цель исследований:** изучение фертильности пыльцы и элементов семенной продуктивности у селекционных образцов люцерны изменчивой.

**Условия и методы исследования.** Исследования проводили в 2015-2019 годах в северной лесостепи Тюменской области. Почва под опытом - чернозём маломощный, среднесуглинистый. Учетная площадь делянок составляла 18 м<sup>2</sup>. Способ посева беспокровный, сплошной рядовой с междурядьями 60 см. В питомнике изучали 11 образцов люцерны изменчивой, созданных методом поликросса с последующим биотипическим отбором. За стандарт принят рекомендованный для возделывания в производстве сорт люцерны местной селекции Быстрая.

Полевые опыты сопровождалось наблюдениями, учётами и анализами, которые выполнялись в соответствии с методическими указаниями [8].

Для выяснения репродуктивных показателей селекционных популяций люцерны провели определение фертильности пыльцы и элементов семенной продуктивности как главной составляющей репродуктивного процесса в конкретных условиях. Пыльцу собирали и анализировали в период массового цветения растений. Фертильность пыльцы определяли по среднему образцу. На пяти случайных только что распусившихся цветках собирали пыльцу и приготавливали по два временных препарата. Пыльцу окрашивали ацетокармином. Количество пыльцы подсчитывали в десяти полях микроскопа. У каждой изучаемой популяции получали 20 значений, по которым рассчитывали среднюю фертильность [9].

Изучение семенной продуктивности проводили с учетом указаний И.В. Вайнагий. Для этого перед уборкой семян по диагонали в четырех местах на каждой делянке опыта брали растения с площади 0,25 м<sup>2</sup> и изучали следующие показате-

ли: число бобов на одну кисть, число семян в плоде [2].

Математическая обработка результатов исследований выполнена на ПК по стандартным программам. Статистическую обработку полученных результатов проводили по Б.Н. Доспехову [4].

**Результаты исследований и их обсуждения.** Одним из главных показателей ценности сорта люцерны является высокая семенная продуктивность, без которой невозможно дальнейшее расширение посевных площадей. Урожайность семян растений люцерны определяется комплексом количественных признаков: число соцветий на растении, число бобов в соцветии, число семян в бобе. В лесостепи Тюменской области мы определяли взаимосвязь фертильности пыльцы с особенностями формирования бобов и семян у селекционных образцов люцерны.

У растений люцерны при выращивании на семена фаза бутонизации наступала через 45-50 дней (15-25 июня). Зацветала она 25-30 июня, массовое цветение отмечали 2-14 июля, а полное созревание семян – 30 августа - 25 сентября (через 128-156 дней после отрастания). Пыльца у растений люцерны появляется во время массового цветения. В этот период определяли фертильность пыльцы, что необходимо для оценки пыльцевой продуктивности, качества пыльцы и урожайности семян. Показатели фертильности пыльцы селекционных образцов люцерны приведены в таблице 1.

В среднем за годы изучения очень высокой (86-93%) фертильностью пыльцы отличались образцы: КП-21, КП-36, Быстрая, КП-35, КП-33 и КП-28.

Высокое (71-85%) содержание фертильной пыльцы имели селекционные образцы: КП-37, КП-27, КП-30, КП-38, КП-24 и КП-25. Таким образом, изучаемые популяции формировали достаточное количество фертильной пыльцы.

Важно было выяснить взаимосвязь между фертильностью пыльцы и формированием бобов и семян. Для оценки семенной продуктивности люцерны определяют комплекс количественных призна-

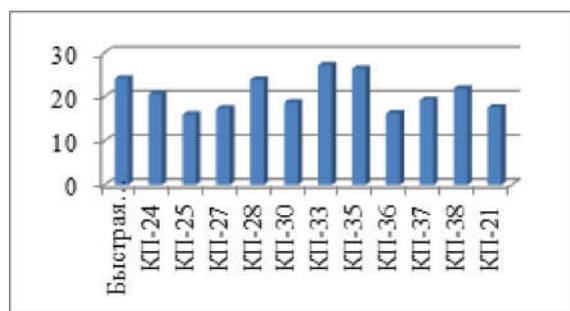
**Таблица 1** – Показатели оплодотворяющей способности пыльцы у селекционных образцов люцерны изменчивой, %

Сорт, образец	Количество пыльцевых зерен				
	всего, шт.	фертильных		стерильных	
		шт.	%	шт.	%
Быстрая, st	396	360	91	36	9
КП-24	317	231	73	86	27
КП-25	284	201	71	83	29
КП-27	298	241	81	57	19
КП-28	328	282	86	46	14
КП-30	256	199	78	57	24
КП-33	410	364	89	46	11
КП-35	317	285	90	32	10
КП-36	423	389	92	34	8
КП-37	347	294	85	53	15
КП-38	276	210	76	66	24
КП-21	431	401	93	30	7
$\bar{X}$	340+60,6	288+74,5	83+7,7	52+18,8	16+7,9

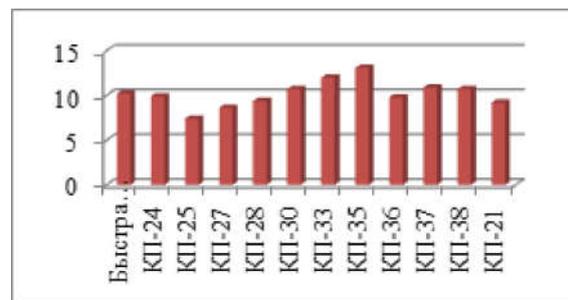
Примечание:  $\bar{X}$  – средний показатель.

ков: число соцветий на один побег, число бобов в соцветии и число семян в бобе. Главным элементом семенной продуктивности люцерны в условиях лесостепи Тюменской области остается показатель число соцветий на один побег. Этот признак у изучаемых образцов варьировал от 16 до 27 шт. Преобладали образцы со

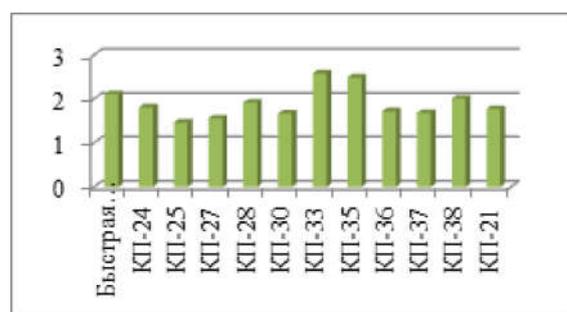
средним числом соцветий на один побег (19–23 шт.). Высокий показатель отмечен у четырех образцов: КП-33 (27,2 шт.), КП-35 (26,4), Быстрая (24,1), КП-28 (23,9 шт.). Эти образцы могут служить генетическими источниками при создании новых сортов с повышенной семенной продуктивностью (рис. 1).



а - число соцветий на 1 побег, шт.



б - число бобов в соцветии, шт.



в - число семян на 1 боб, шт.

Рисунок 1. Элементы семенной продуктивности селекционных образцов люцерны изменчивой в лесостепи Тюменской области (2016–2019 гг.)

В наших исследованиях число бобов в соцветии в среднем варьировало от 7 до 13 шт. По числу бобов в соцветии выделены образцы: КП-35 (13,1 шт.), КП-33 (12,0), КП-30 (10,7), Быстрая (10,2 шт.). Немаловажное значение в повышении урожайности семян люцерны имеет число семян в бобе. Как показали производственные испытания, в местных условиях люцерна формирует максимально только от одного до двух семян в одном бобе. Поэтому этот показатель обязательно нужно определять у селекционных образцов. Число семян в одном бобе у изучаемых образцов в среднем составило 1,89 шт.

Четыре образца люцерны изменчивой формировали семян в одном бобе от 2,01 до 2,58 шт. Высокой завязываемостью семян характеризовались образцы: КП-33 (2,58 шт.), КП-35 (2,49), Быстрая (2,11) и КП-38 (2,01 шт.).

Таким образом, наши исследования показали, что изучаемые селекционные образцы люцерны изменчивой имели достаточное количество фертильной пыльцы для опыления. Урожайность семян люцерны в условиях лесостепи Тюменской области зависела от количества семян в бобе и количества бобов в соцветии. При максимальном количестве бобов в соцветии с последующим увеличением числа зерен в бобе существенно увеличивалась урожайность семян селекционных образцов.

**Выводы.** 1. Определение качества пыльцы растений, вступающих в фазу плодоношения, позволяет судить об их репродуктивных особенностях и адаптации к условиям произрастания. В среднем за годы изучения очень высокой (86-93%) фертильностью пыльцы отличались образцы: КП-21, КП-36, Быстрая, КП-35, КП-33 и КП-28.

2. Главным элементом семенной продуктивности люцерны в условиях лесостепи Тюменской области остается показатель - число соцветий на один побег. Высокий показатель отмечен у четырех образцов: КП-33 (27,2 шт.), КП-35 (26,4),

Быстрая (24,1), КП-28 (23,9 шт.). Эти образцы могут служить генетическими источниками при создании новых сортов с повышенной семенной продуктивностью.

3. В наших исследованиях число бобов в соцветии в среднем варьировало от 7 до 13 шт. Число семян в одном бобе у изучаемых образцов в среднем составило 1,89 шт. Высокой завязываемостью семян характеризовались образцы: КП-33 (2,58 шт.), КП-35 (2,49), Быстрая (2,11) и КП-38 (2,01 шт.).

#### Библиографический список

1. Батыгина Т.Б., Васильева В.Е. Размножение растений. - СПб: Изд-во СПб ГУ, 2002. - 232 с.
2. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журнал. - 1974. - Т. 59. - № 6. - С. 826-831.
3. Гончаров П.Л., Лубенец П.А. Биологические аспекты возделывания люцерны. - Новосибирск: Наука, 1985. - 255 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
5. Дьяченко Г.И. Мониторинг окружающей среды (экологический мониторинг): учебное пособие. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. - 64 с.
6. Дюкова Н.Н., Харалгин А.С., Харалгина О.С. Перспективный исходный материал для селекции люцерны (*Medicago L.*) в Северном Зауралье // «АгроЭкоИнфо». - 2018. - №4. - Режим доступа: <http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2018/4/st>
7. Куприянов П.Г., Жолобова В.Г. Уточнение понятий нормальная и дефектная пыльца в антморфологическом методе // Апомиксис и цитоэмбриология растений. - Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1975. Вып. 3. - С. 45-52.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - М., 1985. - Вып.1. - 270 с.
9. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1988. - 271 с.
10. Пестова Т.М., Помогайбо В.М. Зависимость семенной продуктивности синегибридной люцерны от динамики генеративного процесса. - Киев: Наукова Думка, 1983. - С 33-37.

11. Практикум по цитологии и цитогенетике растений / В.А. Пухальский, А.А. Соловьев, Е.Д. Бадаева, В.Н. Юрцев. – М.: КолосС, 2007. – 198 с.

1. Batygina T.B., Vasilyeva V.E. Plant reproduction. St. Petersburg. *Izd-vo. SPbGU*. 2002. 232 p. [in Russian]

2. Vaynagiy I.V. Methods of study of plants seed productivity. *Bot. journal*. 1974. Vol. 59. No 6. pp. 826-831 [in Russian]

3. Goncharov P.L., Lubenets P.A. Biological aspects of alfalfa cultivation. Novosibirsk. Nauka. 1985. 255 p. [in Russian]

4. Dospikhov B.A. Method of field experience: with the basics of statistical processing of research results. Moscow. *Agropromizdat*. 1985. 351 p. [in Russian]

5. Dyachenko G.I. Environmental monitoring (ecological monitoring). Novosibirsk. *Izd-vo NSTU*. 2003. 64 p. [in Russian]

6. Dyukova N.N., Kharalgin A.S., Kharalgina O.S. Perspective source material for alfalfa

breeding (*Medicago L.*) in the Northern Trans-Urals. *AgroEcoInfo*. 2018. No 4 <http://agroecoinfo.narod.ru/journal-/STATYI/2018/4/st> [in Russian]

7. Kupriyanov P.G., Zholobova V.G. Clarification of the concepts of normal and defective pollen in the morphological method. Apomixis and cytoembryology of plants. Saratov. *Izd-vo Saratovskogo Universiteta*. 1975. pp. 45-52 [in Russian]

8. Methods of state variety testing of agricultural crops. Moscow. 1985. Issue 1. 270 p.

9. Pausheva Z.P. Practicum on plant cytology. 4th ed., updated and revised. Moscow. *Agropromizdat*. 1988. 271 p. [in Russian]

10. Pestova T.M., Pomogaibo V.M. Dependence of seed productivity of common alfalfa on the dynamics of the generative process. Kiev. *Naukova Dumka*. 1983. pp. 33-37 [in Russian]

11. Pukhalsky V.A., Solovyov A.A., Badaeva E.D., Yurtsev V.N. Workshop on cytology and cytogenetics of plants. Moscow. *KolosS*. 2007. 198 p. [in Russian]

УДК 632.11"321":631.526.32:632.112(571.53)

DOI: 10.34655/bgsha.2020.60.3.004

**Н.Н. Клименко, И.Н. Абрамова, А.Г. Абрамов**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СОРТА ПРИ ПОДБОРЕ РОДИТЕЛЬСКИХ ПАР**

**Ключевые слова:** яровая пшеница, масса 1000 семян, натура зерна, стекловидность, количество клейковины, качество клейковины, урожайность.

*В статье рассматривается возможность использования биотипов сорта Ангара 86 как исходный материал в селекционной практике. Большая территория Иркутской области имеет районы, различные по почвенно-климатическим условиям. Природно-климатические условия области в период формирования зерновки яровой пшеницы оказывают существенное влияние на степень развития морфологических структур зародыша. Известно, что в условиях данного региона проростки из слабодифференцированных зародышей пшеницы развиваются ослабленные и часто не способны пробиться на поверхность почвы, что приводит к изреженным всходам растений пшеницы. Проблема научного совершенствования теоретических разработок в сфере новых технологий с целью создания сибирских региональных сортов пшеницы, обладающих стабильно высокой зерновой продуктивностью, имеет важную научную и практическую значимость. Результаты исследований выявили, что процесс формирования морфологических структур зародыша у биотипов сорта яровой пшеницы в экологических условиях Иркутской области сопряжен с нарушением пространственной организации роста и развития зародышей зерновок. У сорта Ангара 86 наиболее адаптированными к резко континентальному климату оказались биотипы четвертый, третий и первый. На формирование семенной продуктивности существенное влияние оказывает степень сформированности морфологических структур зародыша на начальных этапах роста и развития. Дан-*