

**ЗАВИСИМОСТЬ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА СОРТОВ
ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ПУНКТА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ**

V.I. Nikitina

**THE DEPENDENCE OF THE DURATION OF VEGETATION PERIOD
OF SPRING SOFT WHEAT FROM THE PLACE OF ITS CULTIVATION**

Никитина В.И. – д-р биол. наук, проф. каф. ландшафтной архитектуры, ботаники, агроэкологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск.
E-mail: vi-nikitina@mail.ru

Nikitina V.I. – Dr. Biol. Sci., Prof., Chair of Landscape Architecture, Botany, Agroecology, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk.
E-mail: veranikitina@rambler.ru

Цель исследований – выявить различия в изменчивости продолжительности вегетационного периода в зависимости от скороспелости сорта, года возделывания, предшественника и географического пункта. На основании анализа результатов трехлетних исследований 16 сортов пшеницы на восьми контрастных по почвенно-климатическим условиям сортоучастках по двум предшественникам выявлены тенденции изменения продолжительности вегетационного периода изучаемых сортов во времени и пространстве. Определено, что основная доля изменчивости продолжительности вегетационного периода связана с географическим пунктом возделывания яровой пшеницы (27,8 %), генотипическими особенностями сортов (22,4 %) и взаимодействием двух факторов «годы × географический пункт» (22,7 %). Вклад фактора «предшественник» и «годы» в изменчивость вегетационного периода составил соответственно 4,0 и 2,2 %. Разница по продолжительности вегетационного периода между географическими пунктами у сортов пшеницы в зависимости от погодных условий вегетации была от 10–23 (2017 г.) до 21–31 дня (2018 г.). Внутрисортная амплитуда изменчивости продолжительности вегетационного периода в разные годы и разных географических пунктах по предшественникам составляла от 1–8 дней (Алтайская 70) до 4–27 дней (Омская Краса), по зерновому предшественнику она выражена сильнее. Многие сорта в зависимости от погодных условий в период вегетации и пунк-

та возделывания переходили в другую группу скороспелости. Все изучаемые сорта не вошли в границы скороспелости, данные оригиналом в характеристике сорта. По показателю относительной стабильности продолжительности вегетационного периода выделились сорта: Свирель (0,75), Алтайская 70 (0,73), Новосибирская 29, Новосибирская 31 (0,72). Сорта Канская (0,60), Омская 32, Омская Краса (0,64) характеризуются большей изменчивостью продолжительности вегетационного периода при их возделывании в разных агроэкологических условиях.

Ключевые слова: продолжительность вегетационного периода, условия вегетации, изменчивость, стабильность, географический пункт, предшественник, сорта яровой мягкой пшеницы.

The purpose of the researches was to reveal the distinctions in variability of duration of vegetative period depending on the precocity of a variety, the year of cultivation, the predecessor and geographical point. On the basis of the analysis of the results of three years' researches of 16 varieties of wheat on eight contrast on soil climatic conditions testing plot on two predecessors tendencies of change of duration of vegetative period of studied varieties in time and space were revealed. It was defined that the main share of variability of duration of vegetative period was connected with geographical point of cultivation of a spring wheat (27.8 %), genotypic features of varieties (22.4 %) and interaction of two factors "years × geographical point" (22.7 %). The

contribution of the factor "predecessor" and "years" in the variability of vegetative period made respectively 4.0 and 2.2 %. On the duration of vegetative period between geographical points wheat varieties depending on weather conditions of vegetation had the difference from 10–23 days (2017) to 21–31 days (2018). Intra high-quality amplitude of variability of vegetative period duration in different years and various geographical points on predecessors made 1–8 days (Altai 70) till 4–27 days (Omskaya Krasa), on grain predecessor it was more strongly expressed. Many varieties depending on weather conditions during vegetation and point of cultivation passed into other group of precocity. All studied varieties did not enter the limits of precocity given by the originator in variety characteristic. On the indicator of relative stability of duration of vegetative period varieties were allocated: Svirel (0.75), Altayskaya 70 (0.73), Novosibirskaya 29, Novosibirskaya 31 (0.72). The varieties Kansk (0.60), Omsk 32, Omskaya Krasa (0.64) were characterized by bigger variability of vegetative period duration at their cultivation in different agroecological conditions.

Keywords: vegetative period duration, vegetation conditions, changeability, stability, geographical point, predecessor, varieties.

Введение. Как указывают многие ученые, для получения высокой и стабильной урожайности яровой пшеницы с хорошими технологическими качествами необходимо, чтобы сорта соответствовали по продолжительности вегетационного периода местным природным условиям [1, 2].

Для условий Красноярского края продолжительность вегетационного периода и отдельных фаз роста имеет существенное значение. Период вегетации яровой пшеницы здесь ограничен жесткими календарными сроками, поэтому среднеспелые и среднепоздние сорта являются здесь самыми урожайными, так как они полнее используют сумму эффективных положительных температур для накопления сухой надземной биомассы, лучше используют условия благоприятных лет для увеличения урожайности зерна [3–5]. Вегетационный период каждого сорта – величина изменчивая, она варьирует как в географическом разрезе, так и по годам.

Изменчивость продолжительности вегетационного периода по годам в одной и той же географической зоне возделывания определяется практически двумя факторами: среднесуточной температурой воздуха и суммой осадков.

Реализация потенциальных возможностей сортов зависит от складывающихся условий, возможности оптимального использования ими ресурсов тепла и влаги, а также от их происхождения, особенностей экологических условий, в которых формировалась их наследственность.

Цель исследований: выявить различия в изменчивости продолжительности вегетационного периода в зависимости от скороспелости сорта, года возделывания, предшественника и географического пункта.

Исходный материал и методы исследований. Для анализа использовали данные по продолжительности вегетационного периода 8 сортоучастков края (Краснотуранский, Каратузский, Минусинский, Назаровский, Сухобузимский, Саянский, Ужурский, Уярский) за 2016–2018 гг. по 16 сортам: Новосибирская 15 (раннеспелый); Алтайская 70, Новосибирская 29, Новосибирская 31, Памяти Вавенкова, Омская 32, Канская, Новосибирская 41 (среднеранние); Новосибирская 18, Сибирский Альянс, Алтайская 75, Омская Краса, Предгорная, Курагинская 2, Красноярская 12 (среднеспелые); Свирель (среднепоздний), – и двум предшественникам (черный пар, зерновые). Сортоучастки находятся в основных зонах возделывания яровой пшеницы (III–VIII).

Достоверность влияния факторов на изменчивость продолжительности вегетационного периода вычисляли методом четырехфакторного дисперсионного анализа [6]. Показатель относительной стабильности изучаемого признака оценивали по методике Н.А. Соболева [7].

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ полученных данных четырехфакторного дисперсионного анализа показал, что основная доля изменчивости продолжительности вегетационного периода связана с географическим пунктом возделывания яровой пшеницы (27,8 %), генотипическими особенностями сортов (22,4 %) и взаимодействием двух факторов «годы × географический пункт» (22,7 %) (рис. 1).

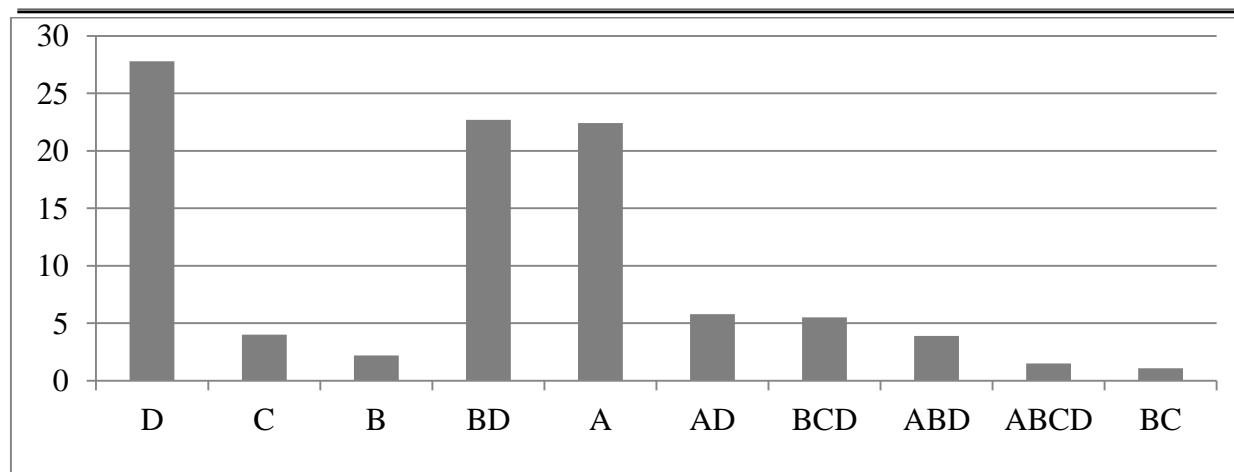


Рис. 1. Доля влияния изучаемых факторов на изменчивость продолжительности вегетационного периода, %: А – сорта, В – годы, С – предшественник, D – географический пункт (сортоучастки). Достоверно при $P \leq 0,05$

Доля изменчивости вегетационного периода, обусловленная влиянием предшественника и фактора «годы», составила соответственно 4,0 и 2,2 %. От 1,1 до 5,8 % в варьирование продолжительности вегетационного периода вносит вклад взаимодействие следующих факторов: «годы × предшественник», «сорт × годы × предшественник × географические пункты», «сорт × годы × географические пункты», «годы × предшественник × географические пункты», «сорт × географические пункты».

Сорта яровой пшеницы существенно различаются по реакции продолжительности вегетационного периода на изменение условий выращивания. Разница по продолжительности вегетационного периода между географическими

пунктами у сортов пшеницы в изучаемые годы составляла от 10–23 (2017 г.) до 21–31 дня (2018 г.). Большая разница у сортов по длине вегетационного периода в 2018 г. связана с неравномерным выпадением осадков и изменчивостью среднесуточной температуры воздуха в период вегетации по географическим пунктам.

Неравномерная теплообеспеченность в пределах географических пунктов и неравномерное выпадение осадков по фазам развития вызывают значительный разрыв в продолжительности вегетационного периода одного и того же сорта в разные годы и в разных географических пунктах: от 1–8 (Алтайская 70) до 4–27 дней (Омская Краса) (табл. 1).

Таблица 1

Различия по продолжительности вегетационного периода у сортов в географических пунктах в зависимости от предшественника, дни

Сорт	Черный пар	Зерновые
1	2	3
Алтайская 70	1–8	2–14
Канская	6–22	3–23
Новосибирская 15	2–13	1–15
Новосибирская 29	3–16	3–18
Новосибирская 31	6–17	1–20
Новосибирская 41	6–19	2–21
Омская 32	3–21	2–21
Омская Краса	3–16	4–27

Окончание табл. 1

1	2	3
Памяти Вавенкова	4–21	3–17
Алтайская 75	1–19	3–21
Красноярская 12	3–23	7–27
Курагинская 2	5–22	6–27
Новосибирская 18	3–16	4–26
Предгорная	4–25	4–26
Свирель	2–24	3–24
Сибирский Альянс	3–22	4–23

Наблюдается несоответствие продолжительности вегетационного периода у сортов яровой пшеницы и по разным предшественникам. Разность в пределах одного и того же сорта по длине вегетационного периода между географическими пунктами выражена больше по зерновому предшественнику, чем по черному пару.

Более высокой стабильностью продолжительности вегетационного периода во времени и пространстве характеризовались сорта: Свирель (0,75), Алтайская 70 (0,73), Новосибирская 29, Новосибирская 31 (0,72), – по сравнению с сортами: Канская (0,60), Омская 32, Омская Краса (0,64) и др. (рис. 2, табл. 2).

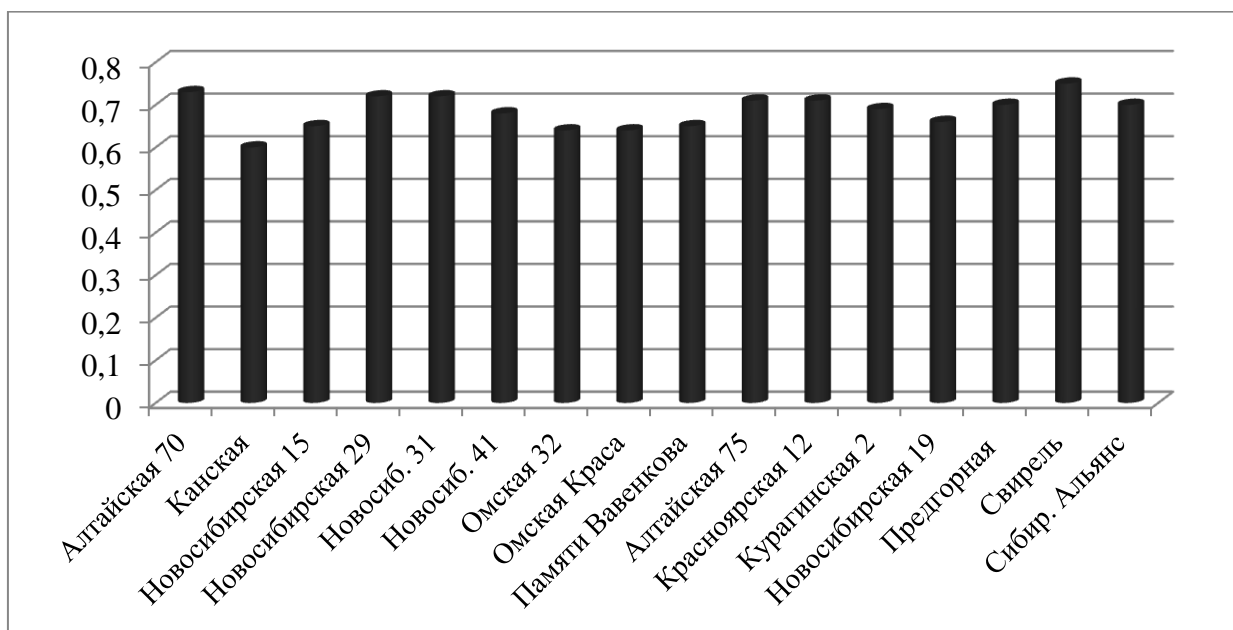


Рис. 2. Показатели относительной стабильности продолжительности вегетационного периода у сортов яровой пшеницы

Многие сорта в зависимости от погодных условий в период вегетации и пункта возделывания переходили в другую группу скороспелости. Например, сорт Омская 32, рекомендуемый оригинатором как среднеранний сорт, в большинстве лет в условиях Красноярского края по-

казывает себя как среднеспелый по продолжительности вегетационного периода.

Для зон возделывания пшеницы в Красноярском крае мы предлагаем классифицировать сорта по типу скороспелости в следующем диапазоне, в зависимости от условий, сложившихся в период вегетации растений (табл. 3).

Амплитуда изменчивости длины вегетационного периода во времени и пространстве

Сорт	Диапазон изменчивости длины вегетационного периода, дни	Средняя продолжительность вегетационного периода, дни
Алтайская 70	71–92	81,2
Канская	70–94	80,0
Новосибирская 15	67–89	78,0
Новосибирская 29	73–92	81,0
Новосибирская 31	72–93	82,8
Новосибирская 41	73–94	82,7
Омская 32	71–96	83,6
Омская Краса	74–96	84,7
Памяти Вавенкова	71–96	81,7
Алтайская 75	76–98	86,4
Красноярская 12	72–102	87,0
Курагинская 2	74–103	87,0
Новосибирская 18	74–95	86,1
Предгорная	76–103	89,3
Свирель	80–109	92,4
Сибирский Альянс	74–104	88,1
НСР ₀₅	–	1,0

Таблица 3

Классификация сортов яровой пшеницы по типу спелости

Тип скороспелости	Вегетационный период в зависимости от условий вегетации, дни		
	Очень засушливый	Влажный, умеренный	Влажный, холодный
Скороспелый	70 и меньше	77 и меньше	84 и меньше
Среднеранний	71–76	78–83	85–90
Среднеспелый	77–82	84–89	91–96
Среднепоздний	83–88	90–95	97–102
Поздний	89 и больше	96 и более	103 и более

Все изучаемые сорта не вошли в границы скороспелости, данные оригинатором в характеристике сорта. Особенно это наблюдалось на отдельных сортоучастках, где сложились неблагоприятные условия для вегетации, и произошло удлинение вегетационного периода всех сортов: в Уярском и Минусинском – в 2016 г.; Минусинском, Саянском – в 2018 г.

Средняя продолжительность вегетационного периода испытываемых сортов в изучаемых гео-

графических пунктах существенно различается (рис. 3). Прежде всего, длина вегетационного периода, реализация сортов по продуктивности зависят от складывающихся погодных условий во время вегетации, типа почв. Не подтверждается положение о сокращении вегетационного периода при движении с севера на юг и с запада на юго-восток [8].

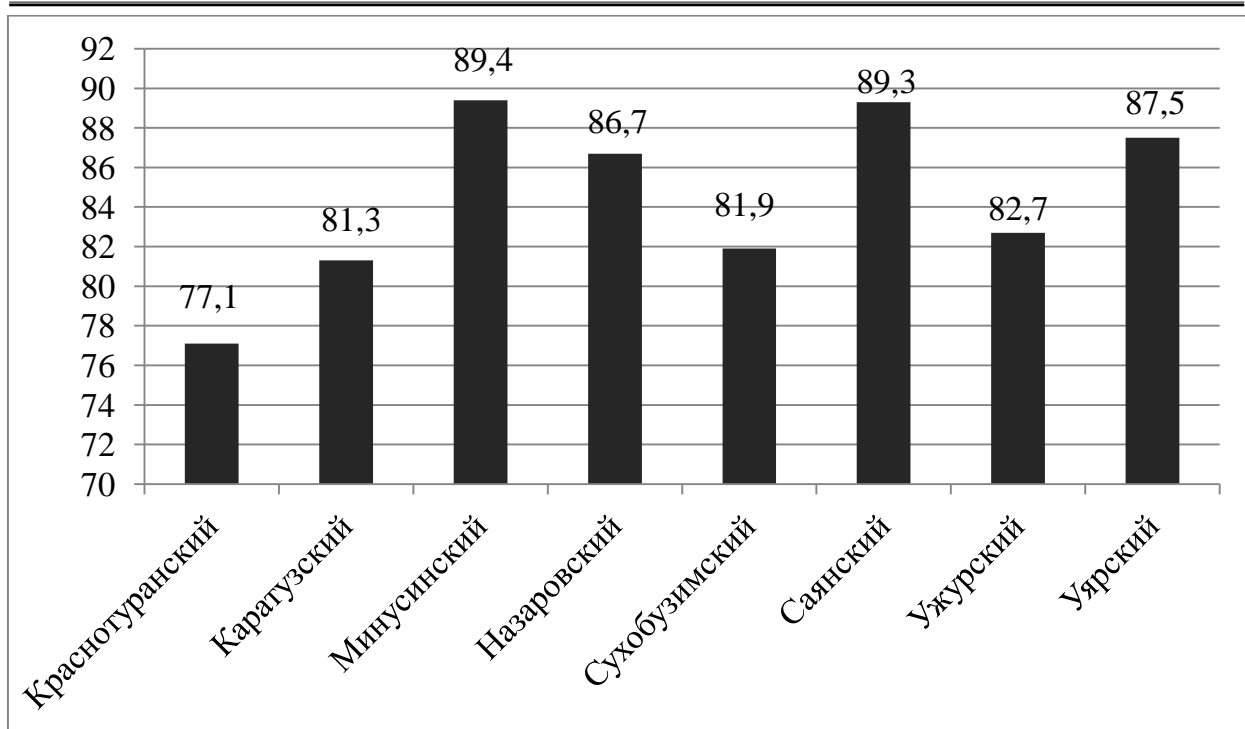


Рис. 3. Средняя продолжительность вегетационного периода изучаемых сортов по сортоучасткам края (2016–2018 гг.), дни

Самый продолжительный вегетационный период показали сорта пшеницы на Минусинском сортоучастке (юг края) и Саянском (восток). Самый короткий вегетационный период был на Краснотуранском сортоучастке, который расположен на юго-западе Красноярского края, где складывались условия для более быстрого прохождения этапов органогенеза растений. Эти условия связаны на Краснотуранском сортоучастке с более высокими суммами эффективных температур (выше $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$) за весь период вегетации, которые составляли здесь $2004,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ (2018 г.) – $2036,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ (2017 г.). На сокращение вегетационного периода на Краснотуранском сортоучастке повлияло, прежде всего, превышение эффективных температур в мае (на $3,6\text{--}19,3\text{ }^{\circ}\text{C}$) и августе ($1,3\text{--}22,2\text{ }^{\circ}\text{C}$), по сравнению с Минусинским сортоучастком. На сокращение вегетационного периода в географическом пункте Краснотуранский сортоучасток повлияло и уменьшение количества выпавших осадков на $55,9\text{--}144\text{ мм}$, по сравнению с Минусинским.

Меньшей суммой эффективных температур характеризовались условия вегетационного периода на Ужурском сортоучастке, которые были

ниже, чем на Краснотуранском, на $246,4\text{--}295,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Наиболее благоприятные условия для вегетации изучаемых сортов пшеницы сложились на Ужурском сортоучастке при сумме эффективных температур за три года $1709\text{--}1790\text{ }^{\circ}\text{C}$ и суммой осадков $246\text{--}296\text{ мм}$, что позволило получить здесь самую высокую урожайность ($3,67\text{ т/га}$) по сравнению с другими сортоучастками.

Выводы. Экологические потребности сорта играют ведущую роль в практике рекомендации его производству. Продолжительность вегетационного периода зависит от места посева, происхождения сорта и метеорологических условий в период вегетации растений. Основная доля изменчивости продолжительности вегетационного периода у сортов пшеницы обусловлена географическим пунктом возделывания ($27,8\%$), их генотипическими особенностями ($22,4\%$) и взаимодействием двух факторов «годы × географический пункт» ($22,7\%$).

При недостатке влаги или избытке ее, неравномерности выпадения осадков и теплообеспеченности растений в течение вегетации у многих сортов сглаживается разница между группами спелости.

Литература

1. *Вавилов Н.И.* Избр. соч. Генетика и селекция. – М.: Колос, 1966. – 560 с.
2. *Пальмова Е.Ф.* Введение в экологию пшениц. – М.; Л.: Сельхозгиз, 1935. – 73 с.
3. *Воронцова В.П.* Яровая пшеница – основная культура Восточной Сибири. – Красноярск, 1982. – 144 с.
4. *Дмитриев В.Е.* Изучение скороспелых пшениц различного географического происхождения в зоне Причумылья Красноярского края: дис. ... канд. с.-х. наук. – Л., 1979. – 218 с.
5. *Никитина В.И.* Селекционная ценность образцов яровой мягкой пшеницы сибирского генофонда по результатам экологического сортоиспытания: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. – Красноярск, 1987. – 269 с.
6. *Снедекор Дж.У.* Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. – М.: Изд-во с.-х. лит-ры, 1961. – 503 с.
7. *Соболев Н.А.* Методика оценки экологической стабильности сортов и генотипов // Проблемы отбора и оценки селекционного материала. – Киев: Наук. думка, 1980. – С. 100–106.
8. *Гроссман Л.Г.* Географическая изменчивость вегетационного периода и качества зерна сортов озимой пшениц: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1966. – 16 с.

Literatura

1. *Vavilov N.I.* Izbr. soch. Genetika i selekcija. – M.: Kolos, 1966. – 560 s.
2. *Pal'mova E.F.* Vvedenie v jekologiju pshenic. – M.; L.: Sel'hozgiz, 1935. – 73 s.
3. *Voroncova V.P.* Jarovaja pshenica – osnovnaja kul'tura Vostochnoj Sibiri. – Krasnojarsk, 1982. – 144 s.
4. *Dmitriev V.E.* Izuchenie skorospelyh pshenic razlichnogo geograficheskogo proishozhdenija v zone Prichulyum'ja Krasnojarskogo kraja: dis. ... kand. s.-h. nauk. – L., 1979. – 218 s.
5. *Nikitina V.I.* Selekcionnaja cennost' obrazcov jarovoj mjagkoj pshenicy sibirskogo genofonda po rezul'tatam jekologicheskogo sortoispytaniya: dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.05. – Krasnojarsk, 1987. – 269 s.
6. *Snedekor Dzh.U.* Statisticheskie metody v primenenii k issledovanijam v sel'skom hozjajstve i biologii. – M.: Izd-vo s.-h. lit-ry, 1961. – 503 s.
7. *Sobolev N.A.* Metodika ocenki jekologicheskoj stabil'nosti sortov i genotipov // Problemy otbora i ocenki selekcionnogo materiala. – Kiev: Nauk. dumka, 1980. – S. 100–106.
8. *Grossman L.G.* Geograficheskaja izmenchivost' vegetacionnogo perioda i kachestva zerna sortov ozimoj pshenic: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk. – M., 1966. – 16 s.