

СТРУКТУРА ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА МОСКОВСКАЯ 39 В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВНЕКОРНЕВОЙ ОБРАБОТКИ БИО- И ГУМИНОВЫМИ ПРЕПАРАТАМИ

Каргин Василий Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Иванова Наталья Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Камалихин Владимир Евгеньевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет.

430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевикская, 68.

E-mail: karginvi@yandex.ru

Ключевые слова: озимая пшеница, биопрепарат, органоминеральное удобрение, структура урожая, урожайность.

В результате проведенных исследований выявлено влияние биопрепаратов, рекомендованных для внекорневой обработки посевов, на структуру продуктивности озимой пшеницы в условиях Республики Мордовия. Проведено сравнение эффективности разных сроков обработки растений. Установлено оптимальное сочетание сроков внесения и вида биопрепарата, которое положительно влияет на структуру продуктивности озимой пшеницы. Оптимально подобранные элементы технологии возделывания играют значительную роль в повышении урожайности сельскохозяйственной культуры. Исследования показывают, что стимуляторы роста положительно влияют на зерновые культуры, повышая их урожайность и качество зерна. В среднем за годы наших исследований максимальная урожайность озимой пшеницы сорта Московская 39 в условиях ООО «Луньга» отмечалась на варианте с двукратной обработкой растений осенью и весной Гуматом калия. Прибавка по сравнению с контрольным вариантом (без обработок биопрепаратами) составляла 1,1 т/га. Все исследуемые препараты достоверно увеличивали урожайность зерна озимой пшеницы от 11,6 до 42,6 %, но это зависело и от сроков обработки. Максимальные показатели урожайности были получены на вариантах, где проводилась двойная обработка посевов: осенью и весной. Меньшая прибавка отмечалась на варианте с весенней обработкой посевов. По сравнению с контролем под влиянием био- и гуминовых препаратов число сохранившихся растений к уборке увеличивалось на 5,8–10,4 % (на 15–27 шт./м²); общее число стеблей – на 11–74 шт./м² или на 2,4–16,0 %; число продуктивных стеблей – на 20–85 шт./м² или на 5,5–23,4 %. Число зерен с колоса на обработанных биопрепаратами вариантах достоверно изменялось по сравнению с контролем на 1–2 шт. Изменение массы 1000 зерен составляло 36,3–38,2 г. Наименьшее значение наблюдалось на контроле, наибольшее – на варианте с двойной обработкой посевов осенью и весной биопрепаратом Альбит.

Введение

Оптимально подобранные элементы технологии возделывания играют значительную роль в повышении урожайности любой сельскохозяйственной культуры [1–5]. Между тем, изменение климата и ограниченность ресурсов требуют поиска дополнительных возможностей для обеспечения устойчивости урожая зерновых культур.

В настоящее время особенно актуально стоит вопрос об обеспечении питания растений, так как сельскохозяйственные производители начинают снижать количество внесения минеральных удобрений из-за их высокой стоимости и большой экологической нагрузки на экосистему. Частично он может быть решен за

счет использования при возделывании сельскохозяйственных культур эффективных микробиологических препаратов, в состав которых входят активные штаммы микроорганизмов [6–10].

Внесение био- и гуминовых препаратов позволяет получать качественную продукцию и обеспечивает высокую урожайность при низких затратах труда и незначительном воздействии на окружающую среду. Эти препараты являются простым, доступным и вполне рентабельным средством для повышения урожайности [11–15].

Исследования, проведенные рядом авторов [16–19], показывают, что в большинстве своем стимуляторы роста положительно влияют на зерновые культуры. Отмечается, что их влияние распространяется не только на повышение

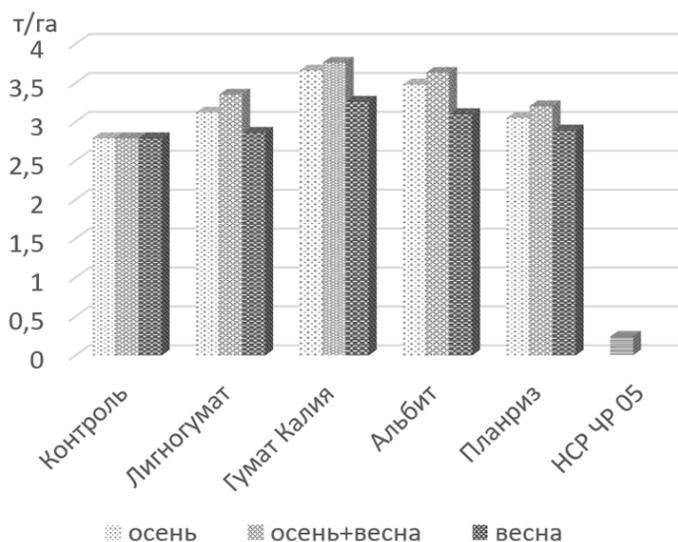


Рис. 1 – Урожайность зерна озимой пшеницы

урожайности культуры и качества зерна, но и на увеличении энергии прорастания, всхожести, абсолютной массы семян и их количества.

Цель работы – изучить продуктивность и структуру урожая озимой пшеницы сорта Московская 39 в зависимости от внекорневой обработки био- и гуминовых препаратов.

Материалы и методы исследований

Исследования выполнялись в опытном поле ООО «Лунга» Ардатовского района РМ. Объектом исследования являлась озимая пшеница, возделываемая в период с 2010 по 2014 гг. в полевом опыте на черноземе выщелоченном тяжелосуглинистом. Предшественник – чистый пар.

Полевой опыт – двухфакторный в трехкратной повторности. Схема опыта следующая:

Фактор А (сроки внесения био- и гуминовых препаратов):

1. Осень
2. Осень + Весна
3. Весна

Фактор В (био- и гуминовые препараты):

1. Контроль
2. Лигногумат
3. Гумат Калия
4. Альбит
5. Планриз

Размещение вариантов опыта – систематическое. Учетная площадь делянки составляла 12 м² (3 м×4 м). Обработка посевов озимой пшеницы исследуемыми биопрепаратами осуществлялась осенью в фазу кущения культуры и весной в период возобновления вегетации посевов: контроль (без препаратов), Лигногумат –

30 г/га, Гумат калия – 0,4 л/га, Альбит – 30 г/га, Планриз – 0,375 л/га.

Подготовка почвы для посева озимой пшеницы заключалась в проведении трех дискований (Т-150 + БДМ-3,6) с мая по июль. Предпосевная культивация проводилась за день до сева (Т-150 + Европак).

Система внесения удобрений состояла из основной под предпосевную культивацию – N₃₂ P₃₂ K₃₂ и весенней подкормки N₃₄. Посев озимой пшеницы проводился репродукционными семенами (ГОСТ 52325–2005) агрегатом МТЗ 1221 + 2 СЗ–3,6 рядовым способом с шириной междурядья 15 см, при этом норма высева составила 5 млн. шт./га. Семена заделывались на глубину 4–5 см. Перед посевом семена протравлены препаратом Максим КС – 2,0 л/т. После посева почву прикатывали катками (МТЗ-80 + ЗККШ-6).

В фазу кущения осенью и весной, когда растения озимой пшеницы возобновляли свою вегетацию, проводили обработку био- и гуминовыми препаратами согласно схеме опыта.

Весной выполнялось боронование (ВТ-100 + БЗС-8). Уход за посевами в весенний период заключался в обработке гербицидами, которая проводилась в фазу кущения растений озимой пшеницы рекомендованными препаратами.

Учет урожая выполняли в фазу полной спелости зерна поделочно вручную.

Анализ структурных показателей определяли по методике госсортоиспытания сельскохозяйственных культур путем подсчета ее элементов [20].

Результаты исследований

Основным показателем, который наглядно показывает эффективность разрабатываемых элементов технологии, является урожайность культуры (рис. 1).

Рисунок 1 наглядно показывает, что в среднем за годы исследований наиболее высокая урожайность озимой пшеницы в условиях хозяйства отмечалась на варианте, на котором обрабатывали растения Гуматом калия в два приема (осенью и весной). Прибавка по сравнению с вариантом без обработок биопрепаратами составила 1,1 т/га.

Можно так же отметить, что все исследуемые препараты достоверно увеличивали урожайность зерна озимой пшеницы от 11,6 до 42,6 %, но это зависело и от сроков обработки. Из представленного рисунка 1 видно, что максимальные показатели урожайности были получены на вариантах, где проводилась двойная

Таблица 1

Структура урожая озимой пшеницы сорта Московская 39 в зависимости от применения био- и гуминовых препаратов

Фактор А	Фактор В	Сохранившихся растений к уборке, шт./м ²	Число побегов, шт./м ²		Кустистость		Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Расчетная биологическая урожайность, т/га
			общее	продуктивных	общая	продуктивная			
1	1	261	463	346	1,77	1,32	21	36,3	2,6
	2	277	493	395	1,77	1,42	22	37,0	3,2
	3	292	528	437	1,81	1,50	23	37,5	3,7
	4	290	520	431	1,79	1,49	22	37,6	3,6
	5	277	497	398	1,79	1,44	21	37,0	3,1
2	1	260	463	364	1,78	1,4	21	36,3	2,8
	2	279	486	404	1,74	1,45	22	37,3	3,3
	3	298	537	449	1,80	1,51	23	38,0	3,9
	4	296	531	436	1,79	1,47	23	38,2	3,8
	5	283	498	414	1,76	1,46	22	37,4	3,4
3	1	260	463	364	1,78	1,40	21	36,3	2,8
	2	268	478	389	1,78	1,45	22	37,1	3,2
	3	272	493	404	1,81	1,49	23	37,7	3,5
	4	271	491	399	1,81	1,47	22	37,9	3,3
	5	269	474	384	1,76	1,43	22	37,1	3,1
HCP ₀₅ ч. р.		11,4	20,1	16,2	–	–	1,0	0,5	–
HCP ₀₅ А		5,1	9,0	7,3	–	–	0,5	0,22	–
HCP ₀₅ В		6,6	11,6	9,4	–	–	0,6	0,29	–

обработка посевов: осенью и весной.

Весенняя обработка биопрепаратами приводила к повышению продуктивности пшеницы по сравнению с контролем, но была не так эффективна, как осенняя и двухкратная.

Данные, приведенные в таблице 1, позволяют определить, какой из элементов структуры обеспечил полученный уровень урожая.

Явно прослеживается связь между обработкой растений озимой пшеницы биопрепаратами и элементами структуры урожая. По сравнению с контролем под влиянием био- и гуминовых препаратов число сохранившихся растений к уборке увеличивалось на 5,8–10,4 % (на 15–27 шт./м²); общее число стеблей – на 11–74 шт./м² или на 2,4–16,0 %; число продуктивных стеблей – на 20–85 шт./м² или на 5,5–23,4 %.

В связи с этим общая и продуктивная кустистость увеличивалась на вариантах с применением исследуемых препаратов. Причем количество непродуктивных стеблей (бесколосных) уменьшалось в зависимости от сроков обработки исследуемыми препаратами.

После проведения анализа количества зерен с колоса растений озимой пшеницы можно

сделать вывод, что применение на посевах биопрепаратов достоверно изменяло и этот показатель. Самые лучшие варианты складывались, когда озимую пшеницу обрабатывали Гуматом калия не зависимо от количества и времени внесения.

На изменение массы 1000 зерен большее влияние оказала кратность обработок: наибольшее значение этот показатель принимает на вариантах с осенним и весенним опрыскиванием изучаемыми препаратами. Если сравнивать последствие самих биопрепаратов, то лучше всего себя показали Альбит и Гумат калия. Наименьшая масса 1000 зерен была на варианте без обработок.

Обсуждение

Проведенные исследования по изучению изменений структуры продуктивности и урожайности озимой пшеницы после применения био- и гуминовых препаратов в условиях Республики Мордовия позволили выделить наиболее действенные варианты обработки выше представленными препаратами. Это обработка посевов осенью и весной Гуматом калия, после чего мы наблюдали повышение сохранности растений к

уборке, их кустистость, числа зерен в колосе и их массы, что благоприятно сказывалось на увеличении урожайности культуры.

Заключение

Наши исследования свидетельствуют, что в зависимости от сроков внесения в большей или меньшей степени био- и гуминовые препараты способствуют увеличению показателей структуры урожая, что в конечном итоге соответственно и повышает сборы зерна.

Таким образом, наилучшие показатели структуры урожая озимой пшеницы сорта Московская 39 складывались при обработке посевов осенью и весной Гуматом калия. Внекорневая весенняя обработка Планризом была наименее эффективной.

Библиографический список

1. Каргин, В. И. Эффективность биопрепаратов в посевах яровой пшеницы / В. И. Каргин, С. Н. Немцев, Р. А. Захаркина, Ю. И. Каргин // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2011. – № 1. – С. 35-38.
2. Haberle J., Svoboda P. Význam znaků kořenového systému pro efektivní využití zásoby vody a živin z půdního profilu. In: L. Bláha, Šerá B. (eds.): Aktuální kapitoly z fyziologie rostlin a zemědělského výzkumu 2011 (Selected topics in plant physiology and agricultural research), Praha 2012, S. 138-145.
3. Кошеляев, В. В. Влияние элементов технологии на урожай и посевные качества семян озимой пшеницы / В. В. Кошеляев, Л. В. Карпова // Нива Поволжья. – 2014. – № 4 (33). – С. 60-66.
4. Дулов, М. И. Урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне среднего Поволжья при применении ресурсосберегающих технологий возделывания / М. И. Дулов, А. П. Троц // Сельскохозяйственная биология. – 2007. – № 5. – С. 100–104.
5. Солодовников, А. П. Влияние способов обработки почвы и агрохимикатов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в Саратовском Заволжье / А. П. Солодовников, А. Ю. Лёвкина // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 3. – С. 29-35.
6. Влияние доз минеральных удобрений и биопрепаратов на урожайность озимых культур / А. А. Ерофеев, А. Г. Макаренкина, И. А. Латышова, В. И. Каргин // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2012. – № 3 (28). – С. 26-31.
7. Исайчев, В. А. Влияние регуляторов роста и минеральных удобрений на фотосинтетические показатели и урожайность озимой пшеницы сорта бирюза в условиях лесостепи среднего Поволжья // В. А. Исайчев, Д. В. Плечов, Н. Н. Андреев // Нива Поволжья. – 2015. – № 4 (37). – С. 53-61.
8. Влияние азотного удобрения и биопрепаратов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на дерново-слабоподзолистой почве / А. А. Завалин, Н. С. Алметов, П. Н. Семенов, Т. М. Духанина // Агротехника. – 2006. – № 6. – С. 33–39.
9. Гармаш, Н. Ю. Методические подходы к оценке качества гуминовых препаратов / Н. Ю. Гармаш, Г. А. Гармаш // Агротехнический вестник. – 2012. – № 4. – С. 17–19.
10. Петров, В. Б. Микробиологические препараты в биологизации земледелия России / В. Б. Петров, В. К. Чеботарь, А. Е. Казаков // Достижения науки и техники АПК. – 2002. – № 10. – С. 16–20.
11. Мальцев, В. Ф. Система биологизации земледелия Нечерноземной зоны России / В. Ф. Мальцев, М. К. Каюмов. – М.: ФГНУ Росинформагротех. 2002. – Т. 2. – 574 с.
12. Сорокин, И. Б. Эффективность новых стимуляторов роста растений из торфа в условиях Западной Сибири / И. Б. Сорокин, Э. В. Титова, М. С. Калиниченко [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 6. – С. 5–11.
13. Сидакова, М. С. Влияние удобрений и биопрепаратов на урожайность и качество зерна ячменя на черноземе обыкновенном: 06.01.04 – агрохимия: дисс. ... канд. с.-х. наук / Сидакова Маргарита Сарабиевна. – Нальчик, 2005. – 136 с.
14. Смирнов, Б. А. Биологические свойства почвы и урожайность культур под воздействием обработки и удобрений / Б. А. Смирнов, А. М. Труфанов, Е. В. Чебыкина // Плодородие. – 2006. – № 3. – С. 30–33.
15. Продуктивность зернового севооборота и плодородие дерново-подзолистой супесчаной почвы при различных системах применения удобрений / В. В. Лапа, Н. Н. Ивахненко, А. С. Васьюк, О. Е. Шаковец // Агротехника. – 2003. – № 1. – С. 20–29.
16. Немцев, С. Н. Влияние органических удобрений на накопление пожнивных остатков и урожайность озимой пшеницы / С. Н. Немцев, С. Н. Никитин, А. В. Орлов // Земледелие. – 2011. – № 4. – С. 38–39.
17. Кудашкин, М. И. Роль извести, удобрений и микроэлементов при проектировании севооборотов / М. И. Кудашкин, И. А. Гайсин, М. М.

Гераськин // Агрехимический вестник. – 2006. – № 4. – С. 5-7.

18. Влияние минеральных удобрений и биопрепаратов на урожайность зерна озимой пшеницы и озимой ржи в лесостепи Среднего Поволжья / В. И. Каргин, А. А. Ерофеев, И. А. Латышова, А. Г. Макаренко, Н. А. Перов // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 1. – С. 9-11.

19. Карпова, Л. В. Влияние регулятора роста и удобрений на продуктивность и посевные качества семян озимой пшеницы / Л. В. Карпова. – М.: Агропромиздат, 1988. – 192 с.

20. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. М: Сельхозиздат, 1971. – 303 с.

PRODUCTIVITY STRUCTURE OF MOSCOVSKAYA 39 WINTER WHEAT VARIETY DEPENDING ON TREATMENT WITH BIO- AND HUMIC PRODUCTS

Kargin V.I., Ivanova N.N., Kamalikhin V.E.
National Research Mordovian State University.
430005, Republic of Mordovia, Saransk city, Bolshevistskaya st., 68.
E-mail: karginvi@yandex.ru

Key words: winter wheat, biological product, organic fertilizer, harvest structure, yield.

As a result of the research, the influence of biological products recommended for foliar fertilization of crops on winter wheat productivity structure in the conditions of the Republic of Mordovia was revealed. Comparison of the effectiveness of different treatment times of plants is made. The appropriate combination of application time and biological product type has been established, which has a positive effect on winter wheat productivity structure. Appropriately selected elements of cultivation technology play a significant role in increasing crop yields. Research shows that growth stimulators have a positive effect on crops, increasing their yield and grain quality. On average, over the years of our research, the maximum yield of Moskovskaya 39 winter wheat variety in OOO "Lunga" was observed on the variant with two-fold treatment of plants with Potassium Humate in autumn and spring. The increase in comparison with the control variant (without treatments with biological products) was 1.1 t / ha. All products under study significantly increased winter wheat grain yield from 11.6 to 42.6%, but this also depended on the treatment time. The maximum yield parameters were observed on the variants where the crops were double-treated: in autumn and spring. A smaller increase was noted on the variant with spring treatment of crops. In comparison with the control, the number of survived plants by the harvesting time increased by 5.8–10.4% (by 15–27 pcs / m²) under the influence of bio- and humic products; the total number of stems - by 11–74 pcs / m² or 2.4–16.0%; the number of productive stems - by 20–85 pcs / m² or 5.5–23.4%. The number of grains per spike in the variants treated with biological products significantly changed in comparison with the control by 1–2 pcs. The change of 1000 grain mass was 36.3–38.2 g. The smallest value was observed on the control variant, the largest - on the variant with double treatment of crops in autumn and spring with the biological product albite.

Bibliography

1. Kargin, V. I. The effectiveness of biological products in spring wheat crops / V. I. Kargin, S. N. Nemtsev, R. A. Zakharkina, Yu. I. Kargin // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2011. - No. 1. - P. 35-38.
2. Haberle J., Svoboda P. Vyznam znaku kořenového systému pro efektivní využití zásoby vody a živin z půdního profilu. In: L. Bláha, Šerá B. (eds.): Aktuální kapitoly z fyziologie rostlin a zemědělského výzkumu 2011 (Selected topics in plant physiology and agricultural research), Praha 2012, P. 138-145.
3. Koshelyaev, V. V. Influence of technology elements on yield and sowing qualities of winter wheat seeds / V. V. Koshelyaev, L. V. Karpova // Niva of the Volga region. - 2014. - No. - 4 (33). - P. 60-66.
4. Dulov, M. I. Productivity and grain quality of spring soft wheat in the forest-steppe zone of the middle Volga region with the usage of resource-saving cultivation technologies / M. I. Dulov, A. P. Trots // Agricultural biology. - 2007. - No. 5. - P. 100-104.
5. Solodovnikov, A. P. Influence of tillage methods and agrochemicals on winter wheat grain yield and quality in Saratov Trans-Volga region / A. P. Solodovnikov, A. Yu. Levkina // Agrarian scientific journal. - 2020. - No. 3. - P. 29-35.
6. Erofeev, A. A. Influence of doses of mineral fertilizers and biological products on yield of winter crops / A. A. Erofeev, A. G. Makarenkina, I. A. Lатышова, V. I. Kargin // Agrarian science of Euro-North East. - 2012. - No. 3 (28). - P. 26-31.
7. Isaichev, V. A. Influence of growth regulators and mineral fertilizers on photosynthetic parameters and productivity of winter wheat of Biryuz variety in the forest-steppe conditions of the middle Volga region // V. A. Isaichev, D. V. Plechov, N. N. Andreev // Niva of the Volga region. - 2015. - No. 4 (37). - P. 53-61.
8. Zavalin, A. A. Influence of nitrogen fertilizers and biological products on winter wheat grain yield and quality on sod-slightly podzolic soil / A. A. Zavalin, N. S. Almetov, P. N. Semenov, T. M. Dukhanina // Agrochemistry. - 2006. - No. 6. - P. 33-39.
9. Garmash, N. Yu. Methodical approaches to assessing the quality of humic products / N. Yu. Garmash, G. A. Garmash // Agrochemical Vestnik. - 2012. - No. 4. - P. 17-19.
10. Petrov, V. B. Microbiological products in biologization of agriculture in Russia / V. B. Petrov, V. K. Chebotar, A. E. Kazakov // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2002. - No. 10. - P. 16-20.
11. Maltsev, V. F. System of biologization of agriculture in the Non-Black soil Zone of Russia / V. F. Maltsev, M. K. Kayumov. - M.: FSSI Rosinformagrotech. 2002. - V. 2. - 574 p.
12. Sorokin, I. B. Efficiency of new plant peat growth stimulators in the conditions of Western Siberia / I. B. Sorokin, E. V. Titova, M. S. Kalinichenko [et al.] // Sib. Vestnik of Agricultural science. - 2008. - No. 6. - P. 5-11.
13. Sidakova, M. S. Influence of fertilizers and biological products on yield and quality of barley grain on common black soil: dissertation of Candidate of Agricultural Sciences / M. S. Sidakova. - Nalchik, 2005. - 136 p.
14. Smirnov, B. A. Biological properties of soil and crop yield under the influence of tillage and fertilizers / B. A. Smirnov, A. M. Trufanov, E. V. Chebykina // Soil Fertility. - 2006. - No. 3. - P. 30-33.
15. Lapa, V. V. Productivity of grain crop rotation and fertility of sod-podzolic sandy loamy soil with different systems of fertilization / V. V. Lapa, N. N. Ivakhnenko, A. S. Vasko, O. E. Shakovets // Agrochemistry ... - 2003. - No. 1. - P. 20-29.
16. Nemtsev, S. N. Influence of organic fertilizers on accumulation of afterharvest-root residues and winter wheat yield / S. N. Nemtsev, S. N. Nikitin, A. V. Orlov // Agriculture. - 2011. - No. 4. - P. 38-39.
17. Kudashkin, M. I. The role of lime, fertilizers and microelements in design of crop rotations / M. I. Kudashkin, I. A. Gaisin, M. M. Geraskin // Agrochemical Vestnik. - 2006. - No. 4. - P. 5-7.
18. Kargin, V. I. Influence of mineral fertilizers and biological products on grain yield of winter wheat and winter rye in the forest-steppe of the Middle Volga region / V. I. Kargin, A. A. Erofeev, I. A. Lатышова, A. G. Makarenkina, N. A. Perov // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2012. - No. 1. - P. 9-11.
19. Karpova, L. V. Influence of the growth regulator and fertilizers on productivity and sowing qualities of winter wheat seeds / L. V. Karpova. - M.: Агропромиздат, 1988. - 192 p.
20. Methodology for state variety testing of agricultural crops. Issue. 2. - Moscow: Selkhozizdat, 1971. - 303 p.