

## Литература

1. Рекомендации по ведению сельскохозяйственного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2012–2016 годы / Н. Н. Цыбулько [и др.]. – Минск, 2012. – 123 с.
2. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности кормов и кормовых добавок», Проект (ТР 201\_00\_Т/С).
3. Гидротермический коэффициент увлажнения Селянинова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Дата доступа: 09.04.2021.
4. Почвы. Определение органического вещества в модификации ЦИНАО: ГОСТ 26212–91. – Введ. 01.07.93. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 6 с.
5. Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение pH по методу ЦИНАО: ГОСТ 26483–85. – Введ. 01.07.86. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 4 с.
6. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО: ГОСТ 26207–91. – Введ. 01.07.93. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 6 с.
7. Методические указания по определению  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  в почвах и растениях / А. В. Кузнецов [и др.]. – М.: ЦИНАО, 1985. – 64 с.
8. Эконометрика: учебник / И. И. Елисеева [и др.]; под ред. И. И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 576 с.

УДК [631.16:658.155]:[631.8:636.086.15]

## Экономическая эффективность применения органических, макро-, микроудобрений и регулятора роста при возделывании кукурузы на зерно и зелёную массу

С. С. Мосур, ассистент, А. С. Журавский, старший преподаватель  
И. Р. Вильдфлуш, доктор с.-х. наук  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

(Дата поступления статьи в редакцию 17.05.2021)

*В статье дан анализ экономической эффективности применения органических, макро-, микроудобрений и регулятора роста при возделывании кукурузы на зерно и зелёную массу.*

*Установлено, что в условиях дерново-подзолистых легкосуглинистых почв северо-востока Беларуси наиболее оптимальные агроэкономические показатели возделывания кукурузы гибрида Ладога возможны при применении комплексного удобрения Кристалон на фоне минеральных удобрений в дозе  $N_{90+30}P_{70}K_{120}$ .*

*The article analyzes the economic efficiency of the use of organic, macro-, micronutrient fertilizers and growth regulator in the cultivation of corn for grain and green mass.*

*It has been established that in the conditions of sod-podzolic light loamy soils in the north-east of Belarus, the most optimal agro-economic indicators of the Ladoga hybrid corn are possible with the use of complex fertilizer Kristalon against the background of mineral fertilizers at a dose of  $N_{90+30}P_{70}K_{120}$ .*

### Введение

Кукуруза (*Zea mays* L.) – одна из важнейших сельскохозяйственных культур в мире. У неё высокая потенциальная урожайность и универсальность использования. Возделывание кукурузы на зерно в нашей стране стало одной из важнейших задач сельского хозяйства [1, 2].

Оптимизация питания растений и повышение эффективности внесения удобрений в огромной степени связаны с обеспечением оптимального соотношения в почве макро- и микроэлементов. Важным фактором повышения урожайности кукурузы является оптимизация минерального питания растений путем обеспечения их всеми необходимыми и незаменимыми макро- и микроэлементами [3–5].

В сложных и быстроменяющихся условиях ведения производственной деятельности каждое предприятие стремится получить больше прибыли за счет увеличения производства продукции и повышения ее качества с меньшими затратами. Дополнительные вложения должны давать опережающий прирост денежных поступлений. Достичь этого можно в первую очередь за счет рационального использования химических и биологических средств увеличения продуктивности почвы и растений.

Использование различных удобрений, а также схем их внесения при возделывании сельскохозяйственных

культур позволяет получить дополнительную продукцию по сравнению с контролем при одинаковых условиях выращивания.

При возделывании кукурузы на зерно с экономической выгодой в первую очередь необходимо обращать внимание на продуктивность гибридов. Ю. В. Соколов считает, что возделывание кукурузы на зерно экономически выгодно [6, 7].

Для расчета величины возможной дополнительной прибыли, полученной за счет увеличения урожайности, проведена оценка экономической эффективности возделывания кукурузы в зависимости от внесения различных комбинаций микроудобрений и регуляторов роста, затрат на производство и реализацию, а также цен на продукцию.

### Условия и методика проведения исследований

Исследования проводили на опытном поле «Тушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2018–2020 гг. на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком.

Почва опытного участка имела кислую и слабокислую реакцию почвенной среды, среднюю обеспеченность гумусом, подвижными формами меди и цинка, повышенное содержание подвижных форм фосфора, повышенное и высокое содержание подвижных форм калия (таблица 1).

**Таблица 1 – Агрохимические показатели почвы опытного участка перед закладкой опытов (среднее, 2018–2020 гг.)**

| Год  | Содержание гумуса, % | pH <sub>KCl</sub> | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | Cu     | Zn     |
|------|----------------------|-------------------|-------------------------------|------------------|--------|--------|
|      |                      |                   | мг/кг почвы                   |                  |        |        |
| 2018 | 1,51                 | 5,56              | 238,4                         | 291,0            | 3,474  | 4,436  |
| 2019 | 1,54                 | 5,24              | 216,8                         | 315,8            | 2,566  | 4,001  |
| 2020 | 1,60                 | 5,83              | 234,5                         | 328,0            | 1,5295 | 3,9107 |

Объектом исследований являлся гибрид кукурузы Ладога ФАО 240, среднеранний, включён в Госреестр сортов Беларуси в 2012 г.

В опытах применяли удобрения:

- мочевины (46 % N); аммонизированный суперфосфат (30 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 9 % N); хлористый калий (60 % K<sub>2</sub>O); комплексное удобрение для кукурузы, марка 15–12–19 с 0,2 % Zn и 0,1 % B, разработанное в Институте почвоведения и агрохимии;
- органические удобрения – навоз КРС (влажность 78–79 %, органическое вещество – 21–22 %, N – 0,50–0,52 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,21–0,22 % и K<sub>2</sub>O – 0,55–0,57 %);
- микроудобрения: АДОБ Zn (6,2 % Zn, 9 % N и 3 % Mg); МикроСтим-Цинк (6–8 % Zn, 9–11 % N), МикроСтим-Медь (6–10 % N, 4,5–5,5 % Cu), МикроСтим-Цинк, Бор (4,6 % Zn, 9,3 % N, 3,0 % B, гуминовые вещества – 0,48–6,0 г/л);
- комплексное удобрение Кристалон (N – 18 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 18,0 %, K<sub>2</sub>O – 18,0 %, MgO – 3 %, SO<sub>3</sub> – 5 %, B – 0,025 %, Cu (ЭДТА) – 0,01 %, Fe (ЭДТА) – 0,07 %, Mn (ЭДТА) – 0,04 %, Mo – 0,004 %, Zn (ЭДТА) – 0,025 %);
- регулятор роста растений – Экосил, ВЭ (тритерпеновые кислоты, 50 г/л).

Обработку растений кукурузы проводили в фазе 6–8 листьев регулятором роста растений Экосил (50 мл/га), микроудобрением АДОБ Zn (1,5 л/га), комплексными микроудобрениями с регулятором роста МикроСтим-Цинк (1,5 л/га) + МикроСтим-Медь (1 л/га), МикроСтим-Цинк, Бор (1,65 л/га), комплексным удобрением Кристалон (2 л/га). Схема опыта включала варианты, представленные в таблицах 2, 3.

Общая площадь делянки – 25,2 м<sup>2</sup>, учётная – 16,8 м<sup>2</sup>, повторность – четырёхкратная.

Сев кукурузы был произведен сеялкой точного высева СТВ-8К в 2018 г. 5 мая, в 2019 г. – 19 апреля, в 2020 г. – 5 мая.

Расчет экономической эффективности возделывания проводили по методике определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений, разработанной РУП «Институт почвоведения и агрохимии» [8] в ценах 2021 г. (в долларах США по курсу Национального банка Республики Беларусь на 4 апреля 2021 г.).

Дополнительные затраты в проводимых нами исследованиях включают в себя: дополнительные затраты на макроудобрения, стоимость микроудобрений, дополнительные затраты на транспортировку и внесение удобрений, затраты на уборку и транспортировку дополнительного урожая.

Стоимость дополнительной продукции определена как произведение цены продукции на прибавку урожая. Прибавка урожая зеленой массы кукурузы выражалась в кормовых единицах.

Экономическая оценка применения микроудобрений и регулятора роста в посевах кукурузы на зерно и на зеленую массу проведена на основе соизмерения двух показателей: дополнительных затрат и дополнительной стоимости продукции с единицы площади, что давало возможность рассчитать рентабельность полученной продукции, величину условного чистого дохода.

Стоимость прибавки урожая зерна и зелёной массы кукурузы определяли исходя из предельных максимальных цен на сельскохозяйственную продукцию (растениеводства) урожая 2020 г., установленных Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь (постановление № 17 от 2 марта 2021 г.) [9].

Закупочные цены на минеральные удобрения, используемые в опытах, были взяты из прайс-листов за 2021 г. ОАО «Гродно Азот» и ОАО «Гомельский химический завод» [10, 11].

### Результаты исследований и их обсуждение

Главной задачей применения минеральных удобрений и регуляторов роста является увеличение урожая зерна и зелёной массы кукурузы. По результатам наших исследований, урожайность кукурузы, в зависимости от условий питания, в среднем за 3 года изменялась от 65 до 110 ц/га при возделывании на зерно и от 412 до 737 ц/га при возделывании на зелёную массу (таблицы 2, 3).

Применение минеральных удобрений в дозах N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> и N<sub>90</sub>P<sub>70</sub>K<sub>120</sub> при возделывании кукурузы на зелёную массу было экономически невыгодным. Применение органических удобрений на фоне минеральных способствовало максимальному увеличению прибавки урожая, но в данных вариантах были самые большие затраты на внесение и приобретение удобрений, вследствие чего их экономическая эффективность была ниже большинства других с минеральной системой удобрения.

Дополнительные затраты по вариантам опытов колебались в пределах от 163,5 USD/га до 649,42 USD/га.

Прибавка урожая в 204 ц/га к контролю была получена в варианте с применением регулятора роста Экосил на фоне N<sub>90+30</sub>P<sub>70</sub>K<sub>120</sub>, что составило 40,8 кормовых единиц. Условный чистый доход в данном варианте составил 96,75 USD/га при уровне рентабельности 32,9 %.

Получению чистого дохода на уровне 109,38 USD/га и рентабельности 36,1 % способствовало применение МикроСтим-Цинка на фоне N<sub>90+30</sub>P<sub>70</sub>K<sub>120</sub>. Однако данный вариант по экономической эффективности уступал применению этого же микроудобрения на фоне более высоких доз минеральных удобрений – N<sub>120+30</sub>P<sub>80</sub>K<sub>130</sub>, где чистый доход составил 171,84 USD/га при рентабельности 42,6 %.

Максимальный уровень рентабельности (60 %) и чистый доход (217,78 USD/га) были получены в варианте с применением некорневой подкормки комплексным удобрением Кристалон на фоне N<sub>90+30</sub>P<sub>70</sub>K<sub>120</sub>. Также высоким уровнем рентабельности – 53,2 % был отмечен вариант с применением некорневой подкормки МикроСтим-Цинк, Медь на фоне N<sub>90+30</sub>P<sub>70</sub>K<sub>120</sub> с чистым доходом в размере 178,28 USD/га.

Экономическая эффективность возделывания кукурузы на зерно по отношению к контролю представлена в таблице 3. Дополнительные затраты по вариантам

Таблица 2 – Экономическая эффективность возделывания кукурузы на зеленую массу (среднее, 2018–2020 гг.)

| Вариант   | Урожайность, ц/га | Прибавка к контролю, ц/га | Выход кормовых единиц, ц/га | Стоимость дополнительной продукции, USD/га | Затраты на уборку, USD/га | Затраты на приобретение и внесение удобрений, USD/га | Всего дополнительных затрат, USD/га | Условный чистый доход (убыток), USD/га | Рентабельность, % |
|---|-------------------|---------------------------|-----------------------------|--|---------------------------|--|-------------------------------------|--|-------------------|
| Контроль  | 336               | –                         | –                           | –  |                           |  | –                                   | –                                      | –                 |
| N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>   | 412               | 76                        | 15,2                        | 145,56                                     | 46,76                     | 116,73   | 163,50                              | –17,93                                 | –10,9             |
| N <sub>90</sub> P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> (стандартные)  | 448               | 112                       | 22,4                        | 214,52                                     | 68,92                     | 157,92   | 226,84                              | –12,32                                 | –5,4              |
| N <sub>90</sub> P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> (с Zn и B)   | 478               | 142                       | 28,4                        | 271,98                                     | 87,38                     | 103,19   | 190,57                              | 81,40                                  | 47,2              |
| N <sub>90</sub> P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub> – фон                                    | 505               | 169                       | 33,8                        | 323,7                                      | 104,00                    | 166,53   | 270,53                              | 53,16                                  | 19,6              |
| N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>130</sub> + N <sub>30</sub> + МикроСтим-Цинк                        | 636               | 300                       | 60                          | 574,61                                     | 184,61                    | 218,15   | 402,76                              | 171,84                                 | 42,6              |
| Фон + МикроСтим-Цинк  | 551               | 215                       | 43                          | 411,80                                     | 132,30                    | 170,11   | 302,42                              | 109,38                                 | 36,1              |
| Фон + АДОБ Zn   | 565               | 229                       | 45,8                        | 438,62                                     | 140,92                    | 166,76   | 307,68                              | 130,93                                 | 42,5              |
| Фон + МикроСтим-Цинк, Медь  | 604               | 268                       | 53,6                        | 513,32                                     | 164,92                    | 170,11   | 335,03                              | 178,28                                 | 53,2              |
| Фон + Кристалон   | 639               | 303                       | 60,6                        | 580,36                                     | 186,46                    | 176,11   | 362,57                              | 217,78                                 | 60,0              |
| Фон + Экосил  | 540               | 204                       | 40,8                        | 390,73                                     | 125,53                    | 168,44   | 293,98                              | 96,75                                  | 32,9              |
| Фон + МикроСтим-Цинк, Бор   | 592               | 256                       | 51,2                        | 490,33                                     | 157,53                    | 170,11   | 327,65                              | 162,68                                 | 49,6              |
| Навоз, 60 т/га + фон (N <sub>90</sub> P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub> )                  | 697               | 361                       | 72,2                        | 691,45                                     | 222,15                    | 399,07   | 621,23                              | 70,22                                  | 11,3              |
| Навоз, 60 т/га + фон (N <sub>90</sub> P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub> ) + МикроСтим-Цинк | 737               | 401                       | 80,2                        | 768,06                                     | 246,76                    | 402,65   | 649,42                              | 118,64                                 | 18,2              |
| НСР <sub>05</sub>   | 20,98             |                           |                             |  |                           |  |                                     |  |                   |

Таблица 3 – Экономическая эффективность возделывания кукурузы на зерно (среднее, 2018–2020 гг.)

| Вариант   | Урожайность, ц/га | Прибавка к контролю, ц/га | Стоимость дополнительной продукции, USD/га | Затраты на уборку, USD/га | Затраты на приобретение и внесение удобрений, USD/га | Всего дополнительных затрат, USD/га | Условный чистый доход (убыток), USD/га | Рентабельность, % |
|---|-------------------|---------------------------|--|---------------------------|--|-------------------------------------|--|-------------------|
| Контроль  | 47,9              | –                         | –  |                           |  | –                                   | –                                      | –                 |
| N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>   | 65,0              | 17,1                      | 171,65                                     | 55,90                     | 116,73   | 172,63                              | –0,97                                  | –0,5              |
| N <sub>90</sub> P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> (стандартные)  | 76,0              | 28,1                      | 282,08                                     | 91,86                     | 157,92   | 249,78                              | 32,29                                  | 12,9              |
| N <sub>90</sub> P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> (с Zn и B)   | 80,5              | 32,6                      | 327,25                                     | 106,57                    | 103,19   | 209,76                              | 117,48                                 | 56,0              |
| N <sub>90</sub> P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub> – фон                                    | 87,5              | 39,5                      | 396,51                                     | 129,13                    | 166,53   | 295,67                              | 100,84                                 | 34,1              |
| N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>130</sub> + N <sub>30</sub> + МикроСтим-Цинк                        | 96,3              | 48,3                      | 484,85                                     | 157,90                    | 218,15   | 376,05                              | 108,80                                 | 28,9              |
| Фон + МикроСтим-Цинк  | 93,8              | 45,8                      | 459,76                                     | 149,73                    | 170,11   | 319,84                              | 139,91                                 | 43,7              |
| Фон + АДОБ Zn   | 94,4              | 46,4                      | 465,78                                     | 151,69                    | 166,76   | 318,45                              | 147,33                                 | 46,2              |
| Фон + МикроСтим-Цинк, Медь  | 96,3              | 48,3                      | 484,85                                     | 157,90                    | 170,11   | 328,01                              | 156,83                                 | 47,8              |
| Фон + Кристалон   | 102,0             | 54,1                      | 543,08                                     | 176,86                    | 176,11   | 352,98                              | 190,10                                 | 53,8              |
| Фон + Экосил  | 93,0              | 45,0                      | 451,73                                     | 147,11                    | 168,44   | 315,55                              | 136,17                                 | 43,1              |
| Фон + МикроСтим-Цинк, Бор   | 98,5              | 50,5                      | 506,94                                     | 165,09                    | 170,11   | 335,21                              | 171,73                                 | 51,2              |
| Навоз, 60 т/га + фон (N <sub>90</sub> P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub> )                  | 107,5             | 59,5                      | 597,28                                     | 194,51                    | 399,07   | 593,59                              | 3,69                                   | 0,6               |
| Навоз, 60 т/га + фон (N <sub>90</sub> P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub> ) + МикроСтим-Цинк | 110,6             | 62,7                      | 629,41                                     | 204,98                    | 402,65   | 607,63                              | 21,77                                  | 3,5               |
| НСР <sub>05</sub>   | 5,17              |                           |  |                           |  |                                     |  |                   |

опыта колебались в пределах от 172,63 до 607,63 USD/га. Внесение  $N_{60}P_{60}K_{90}$  при возделывании кукурузы на зерно было экономически невыгодным.

Наиболее экономически эффективен вариант с применением Кристалона на фоне  $N_{90+30}P_{70}K_{120}$ , в котором был получен максимальный чистый доход – 190,10 USD/га и максимальный уровень рентабельности – 53,8 %.

Достаточно эффективен и вариант с применением микроудобрения МикроСтим-Цинк, Бор на фоне  $N_{90+30}P_{70}K_{120}$ . В этом варианте условный чистый доход составил 171,73 USD/га, а рентабельность – 51,2 %.

Как и при возделывании кукурузы на зелёную массу, применение органических удобрений способствовало максимальному увеличению урожайности кукурузы на зерно, но из-за высоких затрат на внесение и приобретение органических удобрений экономическая эффективность была ниже большинства вариантов с минеральной системой удобрения.

### Заключение

При возделывании кукурузы на зерно и зелёную массу в условиях северо-востока Беларуси на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах более высокая экономическая эффективность отмечена при сочетании азотных, фосфорных и калийных удобрений с микроэлементами и регулятором роста Экосил. Для получения урожайности зерна более 90 ц/га и более 500 ц/га зелёной массы наиболее экономически выгодно применять минеральные удобрения в дозе  $N_{90+30}P_{70}K_{120}$  в сочетании с некорневыми подкормками микроудобрениями (МикроСтим-Цинк; МикроСтим-Цинк, Медь; МикроСтим-Цинк, Бор; АДОБ Zn), комплексным удобрением Кристалон и обработкой посевов кукурузы регулятором роста Экосил.

Варианты с применением навоза с минеральными удобрениями, хотя и обеспечивали самую высокую урожайность кукурузы на зерно и зелёную массу, но вследствие высоких затрат на применение органических удобрений по экономической эффективности уступали большинству вариантов с минеральной системой удобрения.

УДК 633.11:6318:631.559:631.53.011

## Влияние микроудобрения на посевные качества семян и урожайность пшеницы озимой

А. А. Сироштан, А. А. Заима, В. П. Кавунец, кандидаты с.-х. наук, Д. Ю. Дубовик  
Мироновский институт пшеницы им. В. Н. Ремесло, Украина

(Дата поступления статьи в редакцию 19.05.2021)

В зависимости от обработки семян сортов пшеницы озимой микроудобрением минеральным гранулированным «5 element» повышались посевные качества, а именно: активность наклеивания – на 6–8 %, энергия прорастания – на 3–4 %, лабораторная всхожесть – на 2–3 % и полевая всхожесть – на 5,4–7,1 %. В вариантах с применением микроудобрения увеличивалось количество продуктивных стеблей на 13–42 шт./м<sup>2</sup>, количе-

Наиболее экономически эффективным было применение Кристалона на фоне  $N_{90+30}P_{70}K_{120}$ , где получен максимальный чистый доход – 190,10 USD/га и уровень рентабельности – 53,8 % при возделывании кукурузы на зерно и 217,78 USD/га и 60 % – на зелёную массу.

### Литература

1. Вербицкая, Н. М. Интенсификация возделывания кукурузы на зерно / Н. М. Вербицкая. – М., 1988. – 49 с.
2. Перспективная ресурсосберегающая технология производства кукурузы на зерно: метод. рек. – М.: ФГНУ «Росинформгротех», 2009. – 72 с.
3. Удобрения и качество урожая сельскохозяйственных культур: монография / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: Технопринт, 2005. – 276 с.
4. Булдыкова, И. А. Потребление элементов питания растениями кукурузы при некорневой подкормке микроэлементами / И. А. Булдыкова // Науч. обеспечение агропром. комплекса: материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. / КубГАУ. – Краснодар, 2010. – С. 7–9.
5. Булдыкова, И. А. Роль микроэлементов в повышении урожайности и качества зерна кукурузы / И. А. Булдыкова // Энтузиасты аграр. науки. – 2010. – Вып. 12. – С. 84–86.
6. Корыстина, Д. С. Ультраранние гибриды кукурузы и оптимизация некоторых элементов их сортовой агротехники в северной лесостепи Зауралья / Д. С. Корыстина // автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Курган, 2004. – 19 с.
7. Соколов, Ю. В. Кукуруза на зерно в условиях Оренбуржья / Ю. В. Соколов, В. И. Вишнев // Известия Оренбургского ГАУ. – 2007. – № 14 (1), том 2. – С. 35–36.
8. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И. М. Богдевич [и др.] / РУП «Ин-т почвоведения и агрохимии». – Минск, 2010. – 24 с.
9. Об установлении предельных и максимальных цен на сельскохозяйственную продукцию (растениеводства) урожая 2021 года: постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 2 марта. 2021 г., № 17 // Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mshp.gov.by/prices/postanovlenie17.pdf> 2021. – Дата доступа: 04.04.2021.
10. Сведения об отпускных ценах на азотные удобрения, выпускаемые ОАО «Гродно АЗОТ» на апрель 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.azot.by/products/prays-listy/Image290321090243.pdf> – Дата доступа: 07.04.2021.
11. Сведения об отпускных ценах на удобрения на основании действующего Прейскуранта отпускных цен № 1 удобрения от 02.03.2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://belfert.by/sites/default/files/preyskurant\\_superfosfat\\_1.pdf](http://belfert.by/sites/default/files/preyskurant_superfosfat_1.pdf) 2021. – Дата доступа: 07.04.2021.

Depending on the treatment of seeds of winter wheat varieties with micronutrient fertilizer granular «5 element», the sowing quality increased. Namely, pecking activity by 6–8 %, germination energy – by 3–4 %, laboratory germination – by 2–3 % and field germination – by 5,4–7,1 %. On variants with the use of microfertilizers, the number of productive stems increased by 13–42 pcs/m<sup>2</sup>, the number of grains per ear – by 2–6 pcs. and the weight of grain per ear – by 0,1–