

# ВЛИЯНИЕ ХЕЛАТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ МИНИ-КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

## EFFECT OF CHELATE FERTILIZERS ON THE YIELD OF POTATO MINITUBERS IN GREENHOUSES

**Молявко А.А.** — доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный работник сельского хозяйства РФ, старший научный сотрудник  
**Марухленко А.В.** — кандидат с.-х. наук, зав. лаб. клонального размножения перспективных сортов  
**Еренкова Л.А.** — кандидат с.-х. наук, с.н.с.  
**Борисова Н.П.** — кандидат с.-х. наук, с.н.с.  
**Абросимов Д.В.** — кандидат с.-х. наук, зав. отделом оригинального семеноводства

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха»  
 140051, Россия, Московская область, Люберецкий район, п. Красково, ул. Лорха, д. 23  
 E-mail: brlabor@mail.ru; erenkova@mail.ru; abrosimov.dmitry@mail.ru

Представлены трехлетние результаты исследований выращивания оздоровленного семенного картофеля. Исследования показали, что различное сочетание хелатных удобрений с микроэлементами, аминокислотами и прилипателем способствовало увеличению количества мини-клубней по сравнению с контролем у сортов Метеор, Удача, Ред Скарлетт, Брянский деликатес и Красавчик по вариантам опыта на 10,2–56,2 шт./м<sup>2</sup>. По отмеченным сортам наиболее существенно (на 30,4–56,2 шт./м<sup>2</sup>) повышалось дополнительное количество мини-клубней при использовании удобрения Изагри Фосфор (0,5 мл/м<sup>2</sup>) — в почву до посадки микрорастений, Изагри Фосфор (0,3 мл/м<sup>2</sup>) — в фазу бутонизации, Изагри Калий (0,3 мл/м<sup>2</sup>) — при клубнеобразовании. Несколько менее значительной, кроме сорта Красавчик, дополнительная урожайность была в варианте применения Изагри Фосфор (0,3 мл/м<sup>2</sup>) — в фазу бутонизации, Изагри Калий (0,3 мл/м<sup>2</sup>) — во время клубнеобразования. При использовании жидких хелатных удобрений увеличивается и выход стандартных мини-клубней размером 7–60 мм. У сортов Метеор, Удача, Ред Скарлетт, Брянский деликатес и Красавчик увеличение выхода стандартных мини-клубней по сравнению с контролем в зависимости от вариантов составило 5,4–50,6 шт./м<sup>2</sup>. Аналогичная закономерность наблюдается и при выходе стандартных мини-клубней на один куст. Увеличение стандартных мини-клубней при применении хелатных удобрений составило по сравнению с контролем у вышеуказанных сортов 0,2–2,8 шт./куст. При использовании жидких хелатных удобрений увеличивается и массовый выход стандартных мини-клубней размером 7–60 мм. Вместе с тем, у сорта Удача устойчиво увеличивалась масса одного стандартного мини-клубня: в зависимости от вариантов — 2,9–6,9 г. У других сортов, наоборот, масса стандартного мини-клубня уменьшалась. Таким образом, для увеличения урожайности картофеля, выхода стандартной семенной фракции мини-клубней размером 7–60 мм целесообразно использовать сочетание жидких хелатных удобрений Изагри Фосфор (0,5 мл/м<sup>2</sup>) — в почву до посадки микрорастений, дополнительное опрыскивание растений Изагри Фосфор (0,3 мл/м<sup>2</sup>) — в фазу бутонизации и Изагри Калий (0,3 мл/м<sup>2</sup>) — при клубнеобразовании.

**Ключевые слова:** оздоровленный картофель, сорт, стандартные мини-клубни, хелатные удобрения.

**Molyavko A.A.** — DSc, professor, senior researcher  
**Maruhlenko A.V.** — PhD, head of laboratory  
**Erenkova L.A.** — PhD, senior researcher  
**Borisova N.P.** — PhD, senior researcher  
**Abrosimov D.V.** — PhD, head of department

All-Russian Research Institute of Potato Growing after A.H. Lorch  
 140051, Russia, Moscow region, Luberetskiy district, Kraskovo settlement, Lorkh st., 23  
 E-mail: brlabor@mail.ru; erenkova@mail.ru; abrosimov.dmitry@mail.ru

The results of the three-year research on growing seed potato are presented. The research showed that different combinations of chelated fertilizers with microelements, amino acids and sticking agent increased the number of mini tubers of Meteor, Udacha, Red Scarlette, Bryansky delikates and Krasavchik varieties (10.2–56.2 pcs/m<sup>2</sup>) in comparison with the control. The increased number (30.4–56.2 pcs/m<sup>2</sup>) of mini tubers of the mentioned varieties was observed after the application of Izagri Phosphorus (0.5 ml/m<sup>2</sup>) — into the soil before seeding the plants, Izagri Phosphorus (0.3 ml/m<sup>2</sup>) — during the bud-formation period, Izagri Potassium (0.3 ml/m<sup>2</sup>) — during the accumulation. Less significant yield (except for Krasavchik variety) was observed after the application of Izagri Phosphorus (0.3 ml/m<sup>2</sup>) — during the bud-formation period, Izagri Potassium (0.3 ml/m<sup>2</sup>) — during the accumulation. The application of liquid chelated fertilizers increased the output of 7–60 mm mini tubers. In comparison with the control an increase in the output of mini tubers of Meteor, Udacha, Red Scarlette, Bryansky delikates and Krasavchik varieties was 5.4–50.6 pcs/m<sup>2</sup> depending on the test variant. The output of mini tubers per bush showed the similar regularity. An increase in the number of mini tubers after the application of chelated fertilizers was 0.2–2.8 pcs/bush in comparison with the control. The application of liquid chelated fertilizers increased the mass output of 7–60 mm mini tubers. The weight of one tuber of Udacha variety increased by 2.9–6.9 g depending on the test variant. The other varieties showed a decrease in the weight of one tuber. Thus to increase the potato yield, output of 7–60 mm tubers, it is reasonable to use different combinations of Izagri Phosphorus (0.5 ml/m<sup>2</sup>) — into the soil before seeding, spraying with Izagri Phosphorus (0.3 ml/m<sup>2</sup>) — during the bud-formation period and Izagri Potassium (0.3 ml/m<sup>2</sup>) — during the accumulation.

**Keywords:** improved potato variety, standard minitubers, chelated fertilizer.

Таблица 1.

Влияние хелатных удобрений на урожайность мини-клубней, шт./м<sup>2</sup>

| Вари-<br>анты           | Годы  |       |       | Среднее | Отклонение к<br>контролю, +, - |
|-------------------------|-------|-------|-------|---------|--------------------------------|
|                         | 2015  | 2016  | 2017  |         |                                |
| Сорт Метеор             |       |       |       |         |                                |
| 1                       | 151,0 | 123,9 | 143,9 | 139,6   | -                              |
| 2                       | 175,5 | 137,9 | 155,3 | 156,2   | + 16,6                         |
| 3                       | 171,0 | 150,8 | 165,3 | 162,4   | + 22,8                         |
| 4                       | 183,5 | 171,4 | 186,0 | 180,3   | + 40,7                         |
| 5                       | 187,5 | 155,1 | 178,2 | 173,6   | + 34,0                         |
| HCP <sub>05</sub>       | 9,3   | 2,8   | 3,0   |         |                                |
| S <sub>x</sub> , %      | 5,4   | 1,9   | 1,8   |         |                                |
| Сорт Удача              |       |       |       |         |                                |
| 1                       | 144,0 | 158,5 | 181,9 | 161,5   | -                              |
| 2                       | 158,0 | 165,4 | 191,7 | 171,7   | + 10,2                         |
| 3                       | 162,5 | 176,8 | 197,6 | 179,0   | + 17,5                         |
| 4                       | 194,0 | 201,7 | 213,7 | 203,1   | + 41,6                         |
| 5                       | 189,5 | 186,7 | 203,8 | 193,3   | + 31,8                         |
| HCP <sub>05</sub>       | 9,8   | 0,98  | 8,7   |         |                                |
| S <sub>x</sub> , %      | 5,8   | 1,6   | 4,4   |         |                                |
| Сорт Ред Скарлетт       |       |       |       |         |                                |
| 1                       | 138,0 | 141,1 | 130,2 | 136,4   | -                              |
| 2                       | 149,5 | 153,1 | 141,9 | 148,2   | + 11,8                         |
| 3                       | 168,5 | 145,5 | 154,3 | 156,1   | + 19,7                         |
| 4                       | 156,0 | 165,1 | 179,3 | 166,8   | + 30,4                         |
| 5                       | 168,0 | 150,8 | 168,8 | 162,5   | + 26,1                         |
| HCP <sub>05</sub>       | 12,5  | 1,13  | 2,98  |         |                                |
| S <sub>x</sub> , %      | 8,0   | 1,3   | 1,93  |         |                                |
| Сорт Брянский деликатес |       |       |       |         |                                |
| 1                       | -     | 168,4 | 165,3 | 166,9   | -                              |
| 2                       | -     | 182,1 | 175,1 | 178,6   | + 11,7                         |
| 3                       | -     | 193,7 | 178,2 | 186,0   | +19,1                          |
| 4                       | -     | 226,7 | 219,4 | 223,1   | + 56,2                         |
| 5                       | -     | 215,1 | 202,8 | 209,0   | + 42,1                         |
| HCP <sub>05</sub>       | -     | 3,53  | 6,6   |         |                                |
| S <sub>x</sub> , %      | -     | 2,0   | 3,5   |         |                                |
| Сорт Красавчик          |       |       |       |         |                                |
| 1                       | -     | 160,5 | 199,5 | 180,0   | -                              |
| 2                       | -     | 175,7 | 218,6 | 197,2   | + 17,2                         |
| 3                       | -     | 181,2 | 225,5 | 203,4   | + 23,4                         |
| 4                       | -     | 232,2 | 240,0 | 236,1   | + 56,1                         |
| 5                       | -     | 177,1 | 218,7 | 197,8   | + 17,9                         |
| HCP <sub>05</sub>       | -     | 3,1   | 7,2   |         |                                |
| S <sub>x</sub> , %      | -     | 1,7   | 3,3   |         |                                |

Основной целью воспроизводства исходных сортов картофеля является получение оздоровленного материала, обеспечивающего высокую энергию роста и продуктивность растений. Картофель характеризуется высоким выносом элементов питания из почвы и высокой потребностью в полноценном режиме питания. Он отличается хорошей отзывчивостью на внесение удобрений с высоким содержанием фосфора и калия. Однако для нормального роста и развития, получения клубней хорошего качества, растения картофеля помимо азота, фосфора и калия, требуют обеспечения в достаточном количестве магнием, серой и микроэлементами (цинком, медью, бором, железом, марганцем, молибденом). Поэтому одной из форм оптимизации минерального питания растений является использование микроудобрений, особенно в защищенном грунте. В последние годы существенно выросла доля микроудобрений, основанных на использовании хелатных соединений. В процессе выбора микроудобрений необходимо учитывать, что входит в состав в качестве хелатирующего агента — синтетические или натуральные компоненты. Натуральные хелаты нетоксичны для растений и почвенных микроорганизмов в противоположность синтетическим, отличаются высокой биодоступностью и обе-

спечивают максимально полное усвоение микроэлементов растением.

Именно поэтому жидкие удобрения ЗАО «Изагри» отличаются от аналогов высокой концентрацией и широким спектром микроэлементов в форме высокоэффективного хелатного комплекса из растительных аминокислот. Аминокислоты значительно повышают коэффициент использования микроэлементов и активизируют защитные механизмы растений при стрессовых воздействиях. Дополнительные смачивающие и проникающие компоненты в составе удобрений «Изагри» позволяют удерживать комплекс действующих веществ на поверхности листьев и значительно улучшают проникновение микроэлементов в растение [2].

Изучение влияния таких удобрений на рост, развитие и урожайность различных сортов картофеля только начинается (стали создавать их с 2007 года). Особенно важно провести испытания при выращивании оздоровленных растений в защищенном грунте. Поэтому мы проводили соответствующие исследования. В 2017 году были опубликованы двухлетние результаты опытов по влиянию хелатных удобрений на урожайность мини-клубней трех раннеспелых сортов картофеля Метеор, Удача и Ред Скарлетт [3].

#### Условия, материалы и методы

Экспериментальную работу проводили в летней теплице Брянской лаборатории клонального микро-размножения перспективных сортов ВНИИКС. Выращивали микрорастения ранних сортов: Удача, Метеор и Ред Скарлетт; среднеранних: Брянский деликатес и Красавчик. Фон минеральных удобрений N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, общая площадь делянки 1,05 м<sup>2</sup> (20 горшков емкостью 5 л), повторность четырехкратная. В горшки набивали

грунт на основе торфа (рН 6,1) и песка в соотношении 3:1. Удобрения Изагри внесены согласно схемы опыта:

1. Фон — N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> (контроль).
2. Фон + Изагри Вита (0,1 мл/м<sup>2</sup>) при укоренении микрорастений.
3. Фон + Изагри Вита (0,1 мл/м<sup>2</sup>) при укоренении микрорастений + Изагри Азот (0,3 мл/м<sup>2</sup>) в фазу бутонизации + Изагри Калий (0,3 мл/м<sup>2</sup>) в фазу клубнеобразования.
4. Фон + Изагри Фосфор (0,5 мл/м<sup>2</sup>) в почву до посадки микрорастений + Изагри Фосфор (0,3 мл/м<sup>2</sup>) в фазу бутонизации + Изагри Калий (0,3 мл/м<sup>2</sup>) в фазу клубнеобразования.
5. Фон + Изагри Фосфор (0,3 мл/м<sup>2</sup>) в фазу бутонизации + Изагри Калий (0,3 мл/м<sup>2</sup>) в фазу клубнеобразования.

*Примечание: в таблицах даны номера вариантов.*

Защиту растений от вредителей осуществляли регентом (30 г/га) и моспиланом (50 г/га), от болезней — орданом (2,5 кг/га) и таносом (0,6 кг/га). Полив проводили по мере необходимости. После приживаемости и во время бутонизации проводили подсчет количества растений на учетных делянках. В фазу цветения отбирали листо-

Таблица 2.

Количественный выход стандартных мини-клубней размером 7–60 мм при использовании хелатных удобрений (среднее за 2015–2017 годы)

| Варианты                | Всего<br>стандартных<br>клубней | В т. ч. по фракциям, мм |       |       | Нестандарт | Всего<br>стандартных<br>клубней | В т. ч. по фракциям, мм |       |       | Нестандарт |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------|-------|------------|---------------------------------|-------------------------|-------|-------|------------|
|                         |                                 | 7–20                    | 21–30 | 31–60 |            |                                 | 7–20                    | 21–30 | 31–60 |            |
|                         | шт./м²                          |                         |       |       |            | шт./куст                        |                         |       |       |            |
| Сорт Метеор             |                                 |                         |       |       |            |                                 |                         |       |       |            |
| 1                       | 122,9                           | 35,4                    | 45,2  | 42,3  | 16,5       | 6,2                             | 1,8                     | 2,3   | 2,1   | 0,8        |
| 2                       | 141,6                           | 52,5                    | 48,4  | 40,7  | 18,2       | 7,1                             | 2,6                     | 2,4   | 2,1   | 0,9        |
| 3                       | 147,2                           | 52,5                    | 49,1  | 45,6  | 15,2       | 7,4                             | 2,6                     | 2,5   | 2,3   | 0,8        |
| 4                       | 167,8                           | 59,1                    | 56,2  | 52,5  | 17,0       | 8,4                             | 3,0                     | 2,8   | 2,6   | 0,9        |
| 5                       | 146,1                           | 51,8                    | 45,4  | 48,9  | 19,2       | 7,3                             | 2,6                     | 2,3   | 2,4   | 1,0        |
| Сорт Удача              |                                 |                         |       |       |            |                                 |                         |       |       |            |
| 1                       | 146,2                           | 30,4                    | 57,1  | 58,7  | 15,3       | 7,3                             | 1,5                     | 2,9   | 2,9   | 0,8        |
| 2                       | 154,5                           | 29,9                    | 62,8  | 61,8  | 16,7       | 7,7                             | 1,5                     | 3,1   | 3,1   | 0,8        |
| 3                       | 168,3                           | 38,2                    | 59,5  | 70,6  | 11,0       | 8,5                             | 1,9                     | 3,0   | 3,6   | 0,5        |
| 4                       | 190,7                           | 48,4                    | 68,4  | 73,9  | 16,7       | 9,6                             | 2,4                     | 3,4   | 3,8   | 0,8        |
| 5                       | 175,0                           | 34,4                    | 61,8  | 78,8  | 15,8       | 8,7                             | 1,7                     | 3,1   | 3,9   | 0,8        |
| Сорт Ред Скарлетт       |                                 |                         |       |       |            |                                 |                         |       |       |            |
| 1                       | 134,5                           | 49,0                    | 53,6  | 31,9  | 11,3       | 6,7                             | 2,4                     | 2,7   | 1,6   | 0,6        |
| 2                       | 139,1                           | 41,1                    | 59,3  | 38,7  | 13,5       | 7,0                             | 2,0                     | 3,0   | 2,0   | 0,7        |
| 3                       | 140,5                           | 43,0                    | 57,8  | 39,7  | 13,1       | 7,0                             | 2,1                     | 2,9   | 2,0   | 0,7        |
| 4                       | 150,6                           | 36,4                    | 62,6  | 51,6  | 16,3       | 7,5                             | 1,8                     | 3,1   | 2,6   | 0,8        |
| 5                       | 149,7                           | 43,6                    | 57,8  | 48,3  | 12,6       | 7,5                             | 2,2                     | 2,9   | 2,4   | 0,6        |
| Сорт Брянский деликатес |                                 |                         |       |       |            |                                 |                         |       |       |            |
| 1                       | 158,3                           | 53,3                    | 61,7  | 43,3  | 17,7       | 8,4                             | 2,7                     | 3,1   | 2,6   | 1,0        |
| 2                       | 165,6                           | 77,7                    | 54,2  | 33,7  | 13,0       | 8,3                             | 3,9                     | 2,8   | 1,6   | 0,7        |
| 3                       | 185,8                           | 76,9                    | 58,8  | 50,1  | 12,6       | 9,4                             | 3,9                     | 3,0   | 2,5   | 0,6        |
| 4                       | 208,9                           | 96,9                    | 66,3  | 45,7  | 23,5       | 10,5                            | 4,9                     | 3,3   | 2,3   | 1,2        |
| 5                       | 192,5                           | 93,1                    | 64,4  | 35,0  | 21,9       | 9,6                             | 4,7                     | 3,2   | 1,7   | 1,1        |
| Сорт Красавчик          |                                 |                         |       |       |            |                                 |                         |       |       |            |
| 1                       | 168,4                           | 62,5                    | 56,3  | 49,6  | 18,3       | 8,5                             | 3,2                     | 2,8   | 2,5   | 0,9        |
| 2                       | 173,8                           | 73,4                    | 57,1  | 43,3  | 30,6       | 8,7                             | 3,7                     | 2,9   | 2,1   | 1,5        |
| 3                       | 174,7                           | 85,7                    | 50,4  | 38,6  | 27,6       | 8,8                             | 4,3                     | 2,6   | 1,9   | 1,4        |
| 4                       | 224,6                           | 117,4                   | 60,8  | 46,4  | 22,5       | 11,3                            | 5,9                     | 3,1   | 2,3   | 1,2        |
| 5                       | 185,1                           | 95,9                    | 42,7  | 46,5  | 18,4       | 9,3                             | 4,8                     | 2,2   | 2,3   | 0,9        |

вые пробы для определения скрытой вирусной инфекции методом ИФА. За 2 недели до уборки удаляли ботву. Структуру мини-клубней определяли во время уборки. Мини-клубни при этом разделяли на фракции по размеру: до 7 мм, 8–20 мм, 21–30 мм, 31–60 мм, более 60 мм. Клубневой анализ мини-клубней осуществляли через месяц после уборки.

Общий урожай учитывали поделочно по всем повторениям. Математическую обработку экспериментальных данных проводили с использованием дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [1].

### Результаты

В среднем за три года исследований различное сочетание хелатных удобрений с микроэлементами, аминокислотами и прилипателям способствовало увеличению количества мини-клубней по сравнению с контролем соответственно сортов Метеор, Удача, Ред Скарлетт, Брянский деликатес и Красавчик на 16,6–22,8–40,7–34,0 шт./м<sup>2</sup>; 10,2–17,5–41,6–31,8 шт./м<sup>2</sup>; 11,8–19,7–30,4–26,1 шт./м<sup>2</sup>; 11,7–19,1–56,2–42,1 шт./м<sup>2</sup> и 17,2–23,4–56,1–17,9 шт./м<sup>2</sup> (табл. 1).

По отмеченным сортам наиболее существенно (на 40,7–41,6–30,4–56,2–56,1 шт./м<sup>2</sup>) повышалось дополнительное количество мини-клубней при использовании Изагри Фосфора (0,5 мл/м<sup>2</sup>) в почву до посадки микро-

растений, Изагри Фосфора (0,3 мл/м<sup>2</sup>) — в фазу бутонизации, Изагри Калия (0,3 мл/м<sup>2</sup>) — при клубнеобразовании. Несколько менее значительной, кроме сорта Красавчик, дополнительная урожайность была в варианте применения Изагри Фосфора (0,3 мл/м<sup>2</sup>) — в фазу бутонизации, Изагри Калия (0,3 мл/м<sup>2</sup>) — при клубнеобразовании. Соответственно сортов Метеор, Удача, Ред Скарлетт и Брянский деликатес дополнительная урожайность составила: 34,0–31,8–26,1–42,1 шт./м<sup>2</sup>. В остальных вариантах дополнительное количество мини-клубней оказалось менее значительным.

За годы исследований установлено, что при использовании жидких хелатных удобрений с микроэлементами, аминокислотами и прилипателям увеличивается и выход стандартных мини-клубней размером 7–60 мм. Так, в зависимости от сортов Метеор, Удача, Ред Скарлетт, Брянский деликатес и Красавчик увеличение выхода стандартных мини-клубней по сравнению с контролем в зависимости от вариантов составило: 18,3–24,3–44,9–23,2 шт./м<sup>2</sup>; 8,3–22,1–44,5–28,8 шт./м<sup>2</sup>; 4,6–6,0–16,1–15,2 шт./м<sup>2</sup>; 7,3–27,5–50,6–34,2 шт./м<sup>2</sup> и 5,4–6,3–5,2–16,7 шт./м<sup>2</sup> (табл. 2).

Аналогичная закономерность наблюдается и при выходе стандартных мини-клубней на один куст. Так, в зависимости от вышеотмеченных сортов увеличение стандартных мини-клубней от применения хелатных удобрений

Таблица 3.

Масса стандартных мини-клубней при использовании хелатных удобрений, кг

| Варианты                | Выход на 1 м <sup>2</sup> |          |          |         |                  | Выход на 1 куст (среднее за 3 года) |                  |
|-------------------------|---------------------------|----------|----------|---------|------------------|-------------------------------------|------------------|
|                         | 2015 год                  | 2016 год | 2017 год | среднее | отклонение, +, - | всего                               | отклонение, +, - |
| Сорт Метеор             |                           |          |          |         |                  |                                     |                  |
| 1                       | 3,6                       | 2,6      | 3,1      | 3,1     | -                | 0,155                               | -                |
| 2                       | 3,7                       | 2,7      | 3,5      | 3,3     | + 0,2            | 0,165                               | + 0,010          |
| 3                       | 3,3                       | 3,1      | 4,0      | 3,5     | + 0,4            | 0,175                               | + 0,020          |
| 4                       | 4,0                       | 3,5      | 4,9      | 4,1     | + 1,0            | 0,205                               | + 0,050          |
| 5                       | 4,6                       | 2,6      | 3,9      | 3,7     | + 0,6            | 0,185                               | + 0,030          |
| Сорт Удача              |                           |          |          |         |                  |                                     |                  |
| 1                       | 2,3                       | 5,8      | 5,2      | 4,4     | -                | 0,220                               | -                |
| 2                       | 4,2                       | 6,2      | 5,4      | 5,3     | + 0,9            | 0,265                               | + 0,045          |
| 3                       | 4,1                       | 6,6      | 6,0      | 5,6     | + 1,2            | 0,280                               | + 0,060          |
| 4                       | 5,5                       | 8,3      | 6,3      | 6,7     | + 2,3            | 0,335                               | + 0,115          |
| 5                       | 6,0                       | 7,1      | 6,2      | 6,4     | + 2,0            | 0,320                               | + 0,100          |
| Сорт Ред Скарлетт       |                           |          |          |         |                  |                                     |                  |
| 1                       | 2,7                       | 2,9      | 3,2      | 2,9     | -                | 0,145                               | -                |
| 2                       | 2,7                       | 2,8      | 3,3      | 2,9     | 0                | 0,145                               | 0                |
| 3                       | 3,0                       | 2,9      | 3,4      | 3,1     | + 0,2            | 0,155                               | + 0,010          |
| 4                       | 2,7                       | 4,2      | 4,1      | 4,0     | + 1,1            | 0,200                               | + 0,055          |
| 5                       | 3,1                       | 2,9      | 3,4      | 3,7     | + 0,8            | 0,185                               | + 0,040          |
| Сорт Брянский деликатес |                           |          |          |         |                  |                                     |                  |
| 1                       | -                         | 2,9      | 2,5      | 2,7     | -                | 0,135                               | -                |
| 2                       | -                         | 2,8      | 2,8      | 2,8     | + 0,1            | 0,140                               | + 0,005          |
| 3                       | -                         | 3,0      | 3,2      | 3,1     | + 0,4            | 0,155                               | + 0,020          |
| 4                       | -                         | 3,2      | 3,3      | 3,3     | + 0,6            | 0,165                               | + 0,030          |
| 5                       | -                         | 3,1      | 3,2      | 3,2     | + 0,5            | 0,160                               | + 0,025          |
| Сорт Красавчик          |                           |          |          |         |                  |                                     |                  |
| 1                       | -                         | 3,5      | 3,0      | 3,3     | -                | 0,165                               | -                |
| 2                       | -                         | 3,7      | 3,5      | 3,6     | + 0,3            | 0,180                               | + 0,015          |
| 3                       | -                         | 3,3      | 3,0      | 3,2     | - 0,1            | 0,160                               | - 0,005          |
| 4                       | -                         | 3,7      | 3,5      | 3,6     | + 0,3            | 0,180                               | + 0,015          |
| 5                       | -                         | 3,1      | 3,4      | 3,3     | 0                | 0,165                               | 0                |

Таблица 4.

Средняя масса одного стандартного мини-клубня при использовании хелатных удобрений, г (среднее за 2015–2017 годы)

| Варианты | Сорт   |       |              |                    |           |
|----------|--------|-------|--------------|--------------------|-----------|
|          | Метеор | Удача | Ред Скарлетт | Брянский деликатес | Красавчик |
| 1        | 25,0   | 30,0  | 22,0         | 17,2               | 19,5      |
| 2        | 23,3   | 34,0  | 21,1         | 16,9               | 20,7      |
| 3        | 23,4   | 32,9  | 22,1         | 16,9               | 18,2      |
| 4        | 24,8   | 34,9  | 24,2         | 15,7               | 16,0      |
| 5        | 25,0   | 36,9  | 20,9         | 16,4               | 17,6      |

## ЛИТЕРАТУРА

- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. — М.: Агропромиздат. — 1985. — 251 с.
- Жидкие удобрения для сбалансированного питания растений (Рекомендации ЗАО «Изагри»). — 2015. — 36 с.
- Молявко А.А., Марухленко А.В., Еренкова Л.А., Борисова Н.П. Выращивание картофеля при внесении удобрений Изагри // Современные технологии производства, хранения и переработки картофеля: материалы научно-практической конференции. — М.: ФГБНУ ВНИИХ (сб. Картофелеводство), — 2017. С. 197–199.

## REFERENCES

- Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. — M.: Agropromizdat. — 1985. — 251 s.
- Zhidkie udobreniya dlya sbalansirovannogo pitaniya rastenij (Rekomendacii ZAO «Izagri»). — 2015. — 36 s.
- Molyavko A.A., Maruhlenko A.V., Erenkova L.A., Borisova N.P. Vyrashchivanie kartofelya pri vnesenii udobrenij Izagri // Sovremennye tekhnologii proizvodstva, hraneniya i pererabotki kartofelya: materialy nauchno-prakticheskoy konferencii. — M.: FGBNU VNIKH (sb. Kartofelevodstvo), — 2017. S. 197–199.

составило по сравнению с контролем: 0,9–1,2–2,2–1,1 шт./куст; 0,4–1,2–2,3–1,4 шт./куст; 0,3–0,3–0,8–0,8 шт./куст; (–0,1)–1,0–2,1–1,2 шт./куст и 0,2–0,3–2,8–0,8 т./куст.

Выявлено, что при использовании жидких хелатных удобрений с микроэлементами, аминокислотами и прилипателем увеличивается массовый выход стандартных мини-клубней размером 7–60 мм. Так, в зависимости от сортов Метеор, Удача, Ред Скарлетт, Брянский деликатес и Красавчик увеличение по сравнению с контролем в зависимости от вариантов составило: 0,2–0,4–1,0–0,6 кг/м<sup>2</sup>; 0,9–1,2–2,3–2,0 кг/м<sup>2</sup>; 0–0,2–1,1–0,8 кг/м<sup>2</sup>; 0,1–0,4–0,6–0,5 кг/м<sup>2</sup> и 0,3–(–0,1)–0,3–0 кг/м<sup>2</sup> (табл. 3).

Вместе с тем, на сорте Удача устойчиво увеличивалась масса одного стандартного мини-клубня при использовании хелатных удобрений. Так, увеличение по сравнению с контролем в зависимости от вариантов составило: 4,0–2,9–4,9–6,9 г. На других сортах это не происходило, а наоборот, при внесении хелатных удобрений уменьшалась масса стандартного мини-клубня. Только в отдельных случаях превышение массы одного стандартного мини-клубня в сравнении с контролем составило: 0,1–2,2–1,2 г (табл. 4).

## Выводы

В результате исследований установлено, что под защитой от переносчиков вирусной инфекции для увеличения как общего количественного урожая, так и выхода стандартной фракции мини-клубней сортов ранней группы спелости (Метеор, Удача, Ред Скарлетт) и среднеранней группы (Брянский деликатес, Красавчик) следует использовать Изагри Фосфор (0,5 мл/м<sup>2</sup>) в почву до посадки микрорастений, дополнительного опрыскивания растений Изагри Фосфором (0,3 мл/м<sup>2</sup>) в фазу бутонизации и Изагри Калием (0,3 мл/м<sup>2</sup>) — при клубнеобразовании.