

**Аминев И.Н.<sup>1</sup>, Хайбуллин М.М.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Профессиональное училище № 83 г.Уфа.

<sup>2</sup>Башкирский государственный аграрный ,г.Уфа.

E-mail: aminev-83@mail.ru

## **ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

**Двукратная обработка вегетирующих растений картофеля в начале бутонизации и в конце цветения биологическими препаратами фитоспорин (1л/га), гумми – 20 (0,3 л/га) и борогум (1 л/га) обеспечило снижение трансформации цинка на 0,5–0,8 мг/кг, свинца на 0,103–0,104 мг/кг и никеля до 0,42 мг/кг, хрома на 0,03–0,06 мг/кг у сортов картофеля Романо и Невский. Наибольшее влияние на содержание меди, железа и кадмия из описанных росторегуляторов оказал препарат Гуми.**

**Ключевые слова:** картофель, сорта Романо, сор Невский, фитоспорин, гуми, борогум, тяжелые металлы.

Удовлетворение потребностей населения в экологически чистых продуктах питания обуславливает необходимость увеличения производства качественного продовольственного картофеля, что связано с совершенствованием технологии производства этой ценной культуры.

Экологически безопасными могут быть технологии возделывания сельскохозяйственных культур, которые не приводят к эрозии почвы, снижению ее плодородия, загрязнению нежелательными элементами и обеспечивают получение продукции с содержанием радионуклидов, тяжелых металлов и пестицидов, не превышает предельно допустимые нормы. Справедливо утверждение, что нет веществ, есть вредные концентрации. Поэтому ионы меди кобальта или даже хрома, если их содержание в живом организме не превышает естественного можно именовать микроэлементами [3].

Нормирование содержания тяжелых металлов в почве и растениях является чрезвычайно сложным из-за невозможности полного учета всех факторов природной среды. Так, изменения только агрохимических свойств почвы (рН содержание гумуса, степень насыщенности оснований, гранулометрический состав) может в несколько раз уменьшить или увеличить содержание тяжелых металлов в растениях.

Подвижность тяжелых металлов существенно зависит от типа почвы, содержания органического вещества, кислотности, плотности почвы и других факторов [2].

Среди тяжелых металлов одно из первых мест по токсичности занимает свинец. Поэтому исследования по содержанию свинца в клубнях картофеля вызывают особый интерес. Никель по некоторым сведениям – незаменимый компонент некоторых ферментов, например, избыток его, может быть причиной различных заболеваний у человека [1, 6].

Кадмий относится к числу наиболее фитотоксичных загрязняющих веществ, обладающих высокой способностью аккумулироваться в биологических объектах и проявляющих сходства с физиологическими важными органическими соединениями в растительном организме. Соединения кадмия очень ядовиты. Они легко накапливаются в почках и печени, вызывают появление камней в почках. По мнению некоторых исследователей, различные росторегуляторы способствуют снижению поступления тяжелых металлов в растениеводческую продукцию [5, 4].

Для выявления влияния биологических препаратов на содержание тяжелых металлов в клубнях картофеля нами были заложены полевые опыты на опытном поле учебно-научного центра ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет».

Исследования проводили с двумя районированными сортами Романо и Невский. В работе использовали препараты фитоспорин, гуми, борогум. Фитоспорин М – это промышленный бактериальный биофунгицид с широким спектром действия. Основа препарата – живая споровая бактериальная культура *Bacillus Subtilis* 26Д.

Гуми- универсальный препарат для стимуляции роста и развития, повышения устойчивости к болезням, вредителям, химическим пестицидам, заморозкам, засухе и другим стрессам растений Действующее вещество – биоактивированные соли гуминовых кислот природного происхождения и важнейшие микроэлементы адаптогенной природы.

Борогум – бороорганогуминовое биоактивированное удобрение, которое обладает комплексом защитных, антистрессовых, фунгицидных и иммуностимулирующих свойств, обеспечивает мощное развитие корневой системы и надземной части ра-

стений, значительно повышает коэффициенты использования питательных веществ почвы.

Агротехника общепринята для зоны. минеральные удобрения вносились из расчета на запланированный урожай 30т/га. На делянках площадью 50 м<sup>2</sup> высаживали по 185 клубней картофеля. Повторность трехкратная норма расхода рабочего раствора составляла 1 л на 50 м. Расход фитоспорина М и борогума на приготовление 200 л рабочего раствора составлял 1 л, гуми – 20-30 л. Обработки проводили в начале бутонизации и в конце цветения ранцевым опрыскивателем.

Учет болезней в полевых условиях проводили путем осмотра кустов картофеля в каждой делянке и оценки по 9-ти балльной шкале.

Уборку проводили вручную, с поделночным учетом, с использованием весов точностью до 0,1 кг и оценкой клубней на зараженность болезнями.

Содержание крахмала определяли поляриметрическим методом по Эверсу.

С экологической точки зрения наиболее приемлемыми являются природные вещества с фиторегуляторными свойствами, не накапливающиеся в окружающей среде и продукции растениеводства, среди них нами изучаемые препараты.

В наших исследованиях нами изучено влияние росторегуляторов природного происхождения на фоне минеральных удобрений на запланированный урожай 30 т/га (табл. 1).

Результаты исследований показывают, что под действием регуляторов роста происходит снижение трансформации цинка на 0,5-0,8 мг/кг свинца на 0,103-0,104 мг/кг и никеля до 0,42 мг/кг и хрома на 0,03-0,06 мг/кг у сорта Романо. Аналогичная картина и у сорта Невский.

Таблица 1. Содержание тяжелых металлов в клубнях картофеля, мг/кг

| Сорт Романо  |          |          |         |       |       |      |      |
|--------------|----------|----------|---------|-------|-------|------|------|
| Вариант      | Fe       | Cu       | Zn      | Pb    | Ni    | Cd   | Cr   |
| Контроль     | 10,9±0,1 | 1,3±0,1  | 6,6±0,2 | 0,240 | 0,354 | 0,03 | 0,19 |
| Фитоспорин   | 10,5±0,1 | 1,5±0,1  | 6,1±0,2 | 0,210 | 0,300 | 0,03 | 0,18 |
| Гуми         | 11,6±0,1 | 1,6±0,1  | 5,8±0,1 | 0,133 | 0,262 | 0,03 | 0,13 |
| Борогум      | 10,5±0,1 | 1,5±0,1  | 5,8±0,3 | 0,137 | 0,312 | 0,03 | 0,16 |
| Сорт Невский |          |          |         |       |       |      |      |
| Вариант      | Fe       | Cu       | Zn      | Pb    | Ni    | Cd   | Cr   |
| Контроль     | 11,3±0,5 | 1,6±0,03 | 5,1±0,2 | 0,27  | 0,35  | 0,04 | 0,21 |
| Фитоспорин   | 11,0±0,7 | 1,6±0,03 | 5,0±0,2 | 0,22  | 0,35  | 0,04 | 0,20 |
| Гуми         | 11,6±0,5 | 1,4±0,02 | 4,2±0,4 | 0,17  | 0,29  | 0,04 | 0,16 |
| Борогум      | 11,6±0,5 | 1,4±0,02 | 4,3±0,4 | 0,15  | 0,33  | 0,04 | 0,17 |
| ПДК          | 10,0*    | 5,0      | 10,0    | 0,5   | 0,3*  | 0,03 | 0,5  |

\* – ориентировочно-допустимые концентрации (ПДК)

Таблица 2. урожайность картофеля в зависимости от биопрепаратов

| Вариант           | 2006 г. | 2007 г. | 2008 г. | средняя | прибавка |              |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|----------|--------------|
|                   |         |         |         |         | т/га     | % к контролю |
| Сорт Романо       |         |         |         |         |          |              |
| Контроль          | 28,1    | 27,2    | 22,5    | 25,9    | -        | 100          |
| Фитоспорин        | 29,0    | 27,9    | 23,9    | 29,9    | 1,0      | 103,8        |
| Гуми              | 31,2    | 28,4    | 24,3    | 27,9    | 2,0      | 107,7        |
| Борогум           | 30,3    | 28,3    | 24,1    | 27,6    | 1,7      | 106,5        |
| НСР <sub>05</sub> | 6,5     | 2,9     | 2,7     |         |          |              |
| Сорт Невский      |         |         |         |         |          |              |
| Контроль          | 22,6    | 20,7    | 17,9    | 20,4    | -        | 100          |
| Фитоспорин        | 23,7    | 21,9    | 19,2    | 21,6    | 1,2      | 105,9        |
| Гуми              | 24,8    | 22,8    | 20,3    | 22,6    | 2,2      | 110,8        |
| Борогум           | 24,0    | 22,1    | 20,0    | 22,0    | 1,6      | 107,8        |
| НСР <sub>05</sub> | 5,3     | 3,3     | 4,4     |         |          |              |

На содержание меди, железа и кадмия регуляторы влияния не оказали. Наибольшее влияние оказало Гуми.

Содержание же железа у обоих сортов выше ПДК, по-видимому это обусловлено генетическим сложением почвы.

Биологическая опасность тяжелых металлов основана на кумулятивном действии в трофических цепях. Сравнение контрольных вариантов на фоне удобрений показывают, что содержание тяжелых металлов на опытных вариантах ниже.

Наибольшая урожайность обоих сортов отмечена в более благоприятный по метеорологическим условиям 2006 г. В контроле она составила 22,6...28,1 т/г, а по вариантам варьировала от 23,7 до 31,2 т/га (табл. 2).

При использовании изучаемых препаратов отмечена четкая тенденция к увеличению урожай-

ности во все годы исследований. В среднем она была выше, чем в контроле на 3,8...10,8%. Причем наилучший результат на обоих сортах обеспечили обработки препаратом гуми, прибавка от которого составила 2,0...2,2 т/га.

### Выводы

Таким образом, применение регуляторов роста биологического происхождения является фактором, ограничивающим поступление тяжелых металлов в растения картофеля.

Исследования показывают, что используемые препараты, особенно Гуми проявляет тенденцию к снижению содержания тяжелых металлов в клубнях картофеля, хотя все элементы за исключением железа ниже ПДК. Соединения ртути в клубнях картофеля обоих сортов не обнаружены.

10.10.2011

### Список литературы:

1. Кузнецова Е.А., Алехина Ю.И., Щербакова А.А. Содержание тяжелых металлов в зерне озимой пшеницы разных сортов // Зерновое хозяйство. – 2008. – № 3. – с.10-12.
2. Куликова А.Х. и др. Содержание тяжелых металлов в почве в зависимости от способов ее основной обработки // А.Х.Куликова, М.И.Ходько, Н.Г.Захаров // Вестник УГСХА № 5. – 2001 г. – С.22-30.
3. Матвеев Н.М., Павловский В.А., Прохорова Н.В. Экологические основы аккумуляции тяжелых металлов сельскохозяйственными растениями в лесостепном и степном Поволжье 1997 (. – Самара: изд. «Самарский госуниверситет.», -90-95 с.
4. Провалова Е.В. Влияние мелофена и пирafenа на формирование элементов структуры урожайности озимой пшеницы и инновация сегодня: образование, наука, производство. Ульяновск, 2009. – с.139-141.
5. Фатхутдинова Р.А. Влияние Гуми М на урожайность пшеницы к токсичному действию кадмия // Р.А.Фатхутдинова, М.В.Безруков, А.Р. Лубянова, Ф.М.Шакирова //Агрохимический вестник. – 2008 – № 3. – с.33-35.
6. Щербаков В.Г. Биохимия /В.Г.Щербаков, В.Г.Лобанов, Т.Н.Прудникова, А.Д.Минакова. – М.: – ГИОРД, 2005 – 228-236 с.

Сведения об авторах: **Аминев И.Н.**, директор ГОУ НПО профессиональное училище №83, Республика Башкортостан, Уфимский р-н, ул. Садовая д.6., тел: (347)2701565, e-mail: aminev-83@mail.ru

**Хайбуллин М.М.**, декан агрономического факультета ФГБОУ ВПО БГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

UDC 632:633.49/470.57

Aminev I.N., Khaibullin M.M. \*

Director professional school № 83; \*Bashkir state agrarian university, e – mail: aminev – 83@mail.ru

### INFLUENCE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS ON MAINTENANCE OF HEAVY METALS IN TUBERS OF POTATO IN THE CONDITIONS OF SOUTH FOREST-STEP

Double treatment of vegetans plants of potato at the beginning of formation of buds and at the end of flowering by biological preparations of Fitosporin (11/ha), Gumi – 20 (0,3 l/of ha) and Borogum (1 l/of ha) provided the decline of transformation of zinc on 0,5-0,8 mgs/of kg, lead on 0,103-0,104 mgs/of kg and nickel a to 0,42 mg/of kg, chrome on 0,03-0,06 mgs/of kg at the sorts of potato of Romano and Nevskii.

Most influence on maintenance of copper, iron and cadmium from described growth regulator rendered preparation of Gumi.

Key words: potato, sorts of Romano, litter of Nevskii, fitosporin, gummi, borogum, heavy metals.

### Bibliography:

1. Kuznetsova E.A., Alehina Y.I., Cherbacova A.A. Table of contents of heavy metals in grain of winter wheat of different sorts // the Grain growing. – 2008. – № 3. – 10-12 p.
2. Culikova A.H. and other. Maintenance of heavy metals in soil depending on the methods of her basic treatment //of A.H. Culikova, M.I.Hodik, N.G.Zaharov // Announcer UGSHA № 5. – 2001 – 22-30 p.
3. Matveev N.M., Pavlovskiy V. A., Prohorova N.B. Ecological bases of accumulation of heavy metals agricultural plants in forest-steppe and steppe Povolje 1997 (. it is Samara: publ. «Samara state university». , – 90-95 p.
4. Provalova E.V. Influence of melofena and pirafena on forming of elements of structure of the productivity of winter wheat and innovation today: education, science, production. Ulyanovsk, 2009. – 139-141 p.
5. Farhutdinova I.S. Influence of Gumi of M on the productivity of wheat to the toxic action of cadmium // And.Farhutdinova E.A., M.V.Bezrucov, A.R. Lubanova, F.M.Shakirova //the Agrochemical announcer. – 2008 – № 3. – 33-35 p.
6. Sherbakov V.T. Biochemistry /of B. Sherbakov, V. Lobanov, T. N.Prudnikova, A.D.Minakova.: – GIORД, 2005 – 228-236 p.