

УДК 635.21:631.816

<https://doi.org/10.47612/0134-9740-2021-29-156-160>

Н. А. Хох, Л. С. Рутковская, М. О. Ровная

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства

Национальной академии наук Беларусьи», г. Щучин, Гродненская область

E-mail: nina.xoh@mail.ru

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК МИКРОУДОБРЕНИЯМИ МАРКИ АГРОНАН НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты исследований по эффективности применения микроудобрений марки АгроНан на картофеле. Двукратная некорневая подкормка микроудобрениями АгроНан Актив, Ж и АгроНан Био, Ж способствовала росту как общей (13,7–18,9 %), так и товарной урожайности (16,8–26,0 %). Кроме того, применение данных удобрений благоприятствовало накоплению сухого вещества и крахмала в клубнях и снижению содержания нитратов в них.

Ключевые слова: картофель, урожайность, микроудобрения, некорневые подкормки, содержание, крахмал, нитраты, эффективность.

ВВЕДЕНИЕ

Картофель занимает четвертое место в мире среди продовольственных культур, его производство растет и составляет более 370 млн т [1]. Культура характеризуется большой пластичностью, адаптивностью и высокой потенциальной продуктивностью. Однако для получения высоких и стабильных урожаев картофеля хорошего качества необходимо обеспечить достаточное и сбалансированное питание. Дефицит микроэлементов в почве и недостаточное их поступление вследствие неблагоприятных погодных и почвенных условий приводят к несбалансированности корневого питания картофеля макро- и микроэлементами и, как правило, являются причиной того, что картофель не реализует свой генетический потенциал и дает урожай невысокого качества [2].

Эффективным способом внесения микроудобрений являются некорневые подкормки, которые позволяют при малых дозах микроудобрений значительно повышать коэффициент их использования. При проведении некорневой подкормки растения используют 40–100 % микроэлементов, тогда как при внесении их в почву – лишь несколько процентов, а в некоторых случаях – даже десятые доли процента внесенного в почву микроэлемента [3].

В последнее время сортимент предлагаемых микроудобрений для возделывания картофеля постоянно пополняется новыми продуктами, поэтому изучение их влияния на урожайность и качество клубней является важным направлением исследований. К таким продуктам относятся созданные компанией ООО «Аргентум Групп» в последнее время микроудобрения АгроНан Био и АгроНан Актив. АгроНан – это современный комплекс микроэлементов, состоящий из 20 активных компонентов, содержащих микро- и ультрамикроэлементы, хелатированные природными органическими кислотами. Все составляющие микроудобрений этой марки участвуют в фотосинтезе, дыхании, окислительно-восстановительных процессах, ферментативной деятельности,

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

нуклеиновом и белковом обмене, синтезе витаминов, регуляторов роста, проявляют себя активаторами, ускоряют биохимические и физиологические процессы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Исследования по определению эффективности удобрений марки АгроНан на картофеле проводились в 2019–2020 гг. на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства Национальной академии наук Беларусь» путем постановки полевого мелкоделяночного опыта. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая моренным суглинком с глубины 0,7 м. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы: pH – 4,8, содержание подвижного фосфора – 352–364 мг/кг, обменного калия – 163–205, Ca – 552–813, S – 5,4–7,4, Mg – 78–127, В – 0,36–0,38, Cu – 0,7–1,0, Zn – 1,9–2,1, Mn – 2,3–4,0 мг/кг почвы, гумуса – 1,10–1,38 %. Предшественник – озимые зерновые. Эффективность микроудобрений изучалась на среднераннем сорте Манифест.

Минеральные удобрения вносились из расчета 55 кг д. в/га фосфора (суперфосфат), 240 – калия (хлористый калий) и 120 кг д. в/га азота, в том числе 80 кг д. в/га (сульфат аммония в основное внесение) + 40 кг д. в/га (карбамид в подкормку при высоте растений 15–20 см).

Химпрополка осуществлялась до всходов культуры гербицидом почвенного действия Зенкор Ультра (1,0 л/га). Кратность обработок против болезней определялась фитопатологической обстановкой на опытном поле. Так, в 2019 г. при неблагоприятных для развития фитофтороза условиях проведено три фунгицидные обработки: Ридомил Голд МЦ (2,5 кг/га); Инфинито (1,4 л/га); Ревус Топ (0,6 л/га), в 2020 г. – четыре опрыскивания, аналогичный 2019 г. список применяемых средств защиты дополнен фунгицидом Ширма (0,4 л/га). При превышении пороговой численности вредителя против колорадского жука применяли инсектицид Актара (0,08 кг/га).

Объект исследования: микроудобрения АгроНан Актив, Ж и АгроНан Био, Ж. В качестве эталона использовался Наноплант, Ж. Некорневая подкормка микроудобрениями осуществлялась 2-кратно (1-я – фаза бутонизации; 2-я – цветение) в следующих нормах: Наноплант, Ж – 100 + 100 мл/га; АгроНан Актив, Ж и АгроНан Био, Ж – 175 + 175 мл/га. В контрольном варианте некорневые подкормки не проводились. Исследования осуществлялись в соответствии с общепринятыми методиками. Учетная площадь делянки – 25,2 м². Повторность – 4-кратная.

Погодные условия в годы исследований отличались температурным и водным режимами. Однако общей особенностью вегетационных сезонов 2019 и 2020 гг. следует отметить крайне неравномерное распределение осадков, что сказалось на формировании урожая. Для среднераннего сорта Манифест более благоприятным оказался 2019 г., когда основной период засухи пришелся на июнь. Средняя температура воздуха в июне превышала климатическую норму на 5,5 °C, а количество осадков составило 39,5 мм, что практически в два раза ниже нормы. Такие погодные условия отрицательно сказались на формировании вегетативной массы растений, но в период активного роста клубней (июль, начало августа) относительно умеренные температуры воздуха и ливневые дожди способствовали формированию достаточно высокого урожая.

Вегетационный период 2020 г. отличался благоприятными погодными условиями в начале вегетации, что позволило растениям сформировать мощную вегетативную массу, при этом было отмечено интенсивное клубнеобразование. По данным учетов, проведенных на опытном поле Института, количество клубней из расчета на одно растение у сорта Манифест превысило уровень 2019 г. на 8 шт. Однако засуха, начавшаяся

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

уже в начале июля, негативно сказалась на их росте. Урожайность сорта Манифест по состоянию на 10 июля оказалась ниже уровня предыдущего года на 15 % (результаты пробной копки, проводимой на опытном поле Института). Продолжившаяся в первой декаде августа засуха при температуре воздуха выше средней многолетней привела к потере вегетативной массы растений и отрицательно сказалась на накоплении урожая.

Учет урожая, определение товарности, содержания крахмала в клубнях проводились согласно Методике экологического сортоиспытания РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларусь по картофелеводству и плодоовощеводству» [4].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для определения эффективности изучаемых удобрений оценивались такие показатели, как общая и товарная урожайность, содержание сухого вещества, крахмала и нитратов в клубнях картофеля.

Учет урожая показал, что общая и товарная урожайность изменились по вариантам опыта. В 2019 г. в зависимости от варианта продуктивность находилась в интервале 31,7–38,3 т/га, в 2020 г. – 29,7–34,6 т/га, при этом товарная урожайность составила 27,9–35,2 и 22,1–27,7 т/га соответственно (табл. 1).

Некорневые подкормки микроудобрениями марки АгроНан в 2019 г. способствовали росту общей урожайности на 15,5–20,9 %, товарной – на 17,2–26,2 %. Эффективность их в 2020 г. была несколько иной. Общая урожайность в указанных вариантах выросла на 11,5–16,5 %, товарная – на 15,9–25,4 %.

Анализ показателей в среднем за годы исследований свидетельствует, что общая урожайность в зависимости от варианта опыта находилась в пределах 30,7–36,5 т/га, товарная – 25,0–31,5 т/га. Двукратные некорневые подкормки микроэлементами способствовали существенному увеличению как общего, так и товарного урожая. Внесение микроудобрения АгроНан Актив обеспечило получение общей урожайности на уровне 36,5 т/га, товарной – 31,5 т/га клубней, что превысило данные показатели в варианте с микроудобрением Наноплант, Ж на 3,6 и 4,4 т/га соответственно. По сравнению с контрольным вариантом оба показателя выросли на 18,9 и 26,0 % соответственно.

Двукратное применение АгроНан Био во время вегетации способствовало росту общей урожайности в сравнении с эталоном на 2,0 т/га, товарной – на 2,1 т/га. Прибавка

Таблица 1 – Хозяйственная эффективность удобрений марки АгроНан на картофеле (полевой мелкоделяночный опыт)

Вариант	Урожайность, т/га							
	общая				товарная			
	2019 г.	2020 г.	среднее	± к контролю	2019 г.	2020 г.	среднее	± к контролю
Контроль – без микроудобрений	31,7	29,7	30,7	–	27,9	22,1	25,0	–
Эталон – Наноплант, Ж	33,1	32,6	32,9	+2,2	29,8	24,4	27,1	+2,1
АгроНан Актив, Ж	38,3	34,6	36,5	+5,8	35,2	27,7	31,5	+6,5
АгроНан Био, Ж	36,6	33,1	34,9	+4,2	32,7	25,6	29,2	+4,2
HCP ₀₅	2,24	2,61	1,73	–	2,02	2,13	1,48	–

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

по отношению к варианту без внесения микроэлементов составила 4,2 т/га, при этом общий урожай вырос на 13,7 %, товарный – на 16,8 %.

Анализ содержания сухого вещества в клубнях показал, что при применении микроудобрений марки АгроНан данный показатель составил 20,9–21,4 %, что превысило контрольный вариант на 0,7–1,2 %, эталонный – на 0,2–0,7 % (табл. 2). Максимальное значение данного показателя в варианте с некорневой подкормкой микроудобрением АгроНан Актив.

Аналогичная тенденция наблюдалась и по крахмалистости клубней: 2-кратные некорневые подкормки способствовали росту данного показателя на 0,7–1,2 % по сравнению с контрольным вариантом и на 0,3–0,8 % по отношению к эталону.

Полученные данные по содержанию нитратов показали, что в зависимости от вариантов опыта данный показатель находился на уровне 122–153 мг/кг и не превышал ПДК (предельно допустимая концентрация 250 мг/кг продукта). Однако следует отметить, что некорневые подкормки изучаемыми микроудобрениями, как и эталонным Наноплант, повлияли на накопление нитратов, снизив их концентрацию на 44–75 мг/кг по сравнению с применением стандартных минеральных удобрений (контроль). При этом наименьшее значение данного показателя было 122 мг/кг в варианте с некорневой подкормкой АгроНан Био.

Таблица 2 – Влияние удобрений марки АгроНан на биохимические показатели клубней картофеля (полевой мелкоделяночный опыт, среднее за 2019–2020 гг.)

Вариант	Содержание					
	сухого вещества, %		крахмала, %		нитратов, мг/кг	
	всего	± к контролю	всего	± к контролю	всего	± к контролю
Контроль – без микроудобрений	20,2	–	14,4	–	197	–
Эталон – Наноплант, Ж	20,7	+0,5	14,8	+0,4	133	–64
АгроНан Актив, Ж	21,4	+1,2	15,6	+1,2	153	–44
АгроНан Био, Ж	20,9	+0,7	15,1	+0,7	122	–75

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, некорневая подкормка микроудобрениями АгроНан Актив, Ж и АгроНан Био, Ж последовательно в фазу бутонизации, затем в фазу цветения способствовала росту как общей (13,7–18,9 %), так и товарной урожайности (16,8–26,0 %). Кроме того, применение данных удобрений способствовало накоплению сухого вещества и крахмала в клубнях и снижало содержание нитратов в них.

По результатам исследований микроудобрения АгроНан Актив, Ж и АгроНан Био, Ж рекомендованы для включения в Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь для 2-кратной некорневой подкормки картофеля в норме 175 мл/га.

Список литературы

1. World Potato Statistics. The potato sector (FAOSTAT, 2019) [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.potatopro.com/world/potato-statistics>. – Date of access: 06.12.2021.
2. Применение новых комплексных гуминовых удобрений при выращивании продовольственного картофеля / Д. Д. Фицуру [и др.] // Картофелеводство : сб. науч. тр. /

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по картофелеводству и плодоовоощеводству ; редкол.: В. Л. Маханько [и др.]. – Минск, 2020. – Т. 27. – С. 159–166.

3. Богдевич, И. М. Некорневые подкормки сельскохозяйственных культур марганцем / И. М. Богдевич, М. В. Рак, Г. М. Сафоновская // Междунар. аграр. журн. – 2001. – № 5. – С. 17.

4. Методика экологического сортоиспытания : рекомендации / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по картофелеводству и плодоовоощеводству. – Самохваловичи, 2019. – 10 с.

Поступила в редакцию 26.10.2021 г.

N. A. KHOH, L. S. RUTKOVSKAYA, M. O. ROVNAYA

INFLUENCE OF FOLIAGE SPRAYING WITH MICRO-FERTILIZERS OF THE AGRONAN BRAND ON POTATO YIELD AND QUALITY

SUMMARY

The article presents the research results on the effectiveness of the AgroNan micro-fertilizers on potatoes. Double foliage spraying of micro-fertilizers AgroNan Active, L and AgroNan Bio, L contributed to the growth of both total (13.7–18.9 %) and commercial yields (16.8–26.0 %). In addition, the use of these fertilizers contributed to the accumulation of dry matter and starch in tubers and a decrease in the nitrate content.

Key words: potatoes, yield, micro-fertilizers, foliage spraying, content, starch, nitrates, effectiveness.