

УДК 635.21:631.841

<https://doi.org/10.47612/0134-9740-2022-30-122-130>**Д. Д. Фицуро¹, В. А. Сердюков¹, Д. С. Гасило¹, Г. А. Соколов²**¹ РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук

Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», аг. Самохваловичи, Минский район

² ГНУ «Институт природопользования Национальной академии наук

Беларуси», г. Минск

E-mail: d.fitsuro@gmail.com; vitaliy.sva1992@mail.ru

**ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ
КГУ ИПАН НА УРОЖАЙНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ КАРТОФЕЛЯ****РЕЗЮМЕ**

Представлены результаты испытания органоминерального удобрения КГУ ИПАН на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве при выращивании картофеля. Внесение КГУ локально обеспечивает урожайность клубней в 39,6–43,8 т/га (среднее 41,7 т/га), что выше варианта «контроль – без удобрения» на 4,2–6,9 т/га (среднее +5,6 т/га), а прибавка урожая составила 11,7–18,9 % (среднее +15,5 %). В варианте с применением КГУ установлено снижение содержания сухого вещества и крахмала в клубнях на 0,9–2,0 и 1,0–2,1 % соответственно, а содержание несколько увеличивается до 12,3 мг/кг (среднее 83,0 мг/кг, ниже ПДК 250 мг/кг). Содержание суммарного белка и витамина С в клубнях находилось на уровне контрольного варианта и составило 1,06–1,07 % и 16,3–19,9 мг% соответственно.

Ключевые слова: картофель; сорт; удобрения; органоминеральное удобрение; КГУ ИПАН; технология; почва; сухое вещество; крахмал; нитраты; белок; Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Комплексные удобрения состоят из двух и более элементов питания для растений, а большинство форм содержат три основных макроэлемента – азот, фосфор и калий. Применение комплексных удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур позволяет в два раза снизить энергетические и трудовые затраты на их внесение по сравнению с простыми формами удобрений [1].

Минеральные удобрения в сочетании с органическими определяют уровень урожайности, основные показатели потребительских и кулинарных качеств, накопление нитратов, устойчивость клубней к механическим повреждениям, сохранность продукции, пораженность вирусными и грибковыми заболеваниями [2]. По данным Т. П. Уна-нянца (1970), К. Веер (1972), Б. А. Ягодина (1987), В. Г. Минеева (1987), в странах Западной Европы и США за счет минеральных удобрений получают прирост урожайности от 30 до 50 %. В Беларуси, странах СНГ и России долевое участие удобрений в формировании урожаев составляет от 10–15 % в засушливые периоды (в регионах) и до 50–60 % в Нечерноземной зоне [2–11].

Многие исследователи (Д. А. Сабинин, 1935; Ф. В. Турчин, 1954; М. Б. Гилис, 1976) считают, что внесение удобрений должно отвечать потребностям растений и строиться на сочетании основного удобрения, локального (рядкового) и подкормок. Эффективность

предпосадочного удобрения проверена в многочисленных опытах и не вызывает сомнения, однако положительное действие этого способа заметно снижается при внесении высоких доз удобрений (В. В. Прокошев, 1964; Н. А. Сапожников, М. Ф. Корнилов, 1977). Кроме этого, при хорошем удобрении почвы до посадки или при посадке картофеля нет необходимости в его подкормке (Н. А. Сапожников, А. С. Кущенко, А. В. Небольсин, 1976) [2, 12]. Д. У. Кук (1976) и Р. Blagden (1977) утверждают, что удобрения лучше вносить до посадки или одновременно с посадкой картофеля [2, 13, 14].

В. Е. Булаев (1979), сравнивая локальный и разбросной способы внесения удобрений в дозах по 30–90 кг/га д. в. каждого питательного макроэлемента, установил прибавку урожая от 3,5 до 6,3 т/га. На основании опытов автор делает вывод: чем выше доза удобрений, тем выше эффект от их локализации [2].

ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси» разработано комплексное органоминеральное гранулированное удобрение на основе торфа, которое необходимо испытать в полевом опыте при выращивании картофеля.

Исходя из вышеизложенного, целью наших исследований явилось проведение испытаний с оценкой эффективности применения комплексного органоминерального гранулированного удобрения пролонгированного действия на основе торфа при возделывании картофеля.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

В РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» мы провели исследования по испытанию комплексного органоминерального гранулированного удобрения (КГУ ИΠΑИ с соотношением N10 : P10 : K15) на основе торфа, разработанного ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси», при выращивании картофеля на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в 2018–2019 гг.

Схема полевого технологического опыта с испытуемым удобрением при выращивании среднеспозднего сорта картофеля Крок включала варианты:

1. Контроль – без удобрений;
2. Внесение удобрения КГУ ИПАИ – $N_{100}P_{100}K_{150}$ локально (рис.);



Рисунок – Внешний вид внесенного комплексного органоминерального гранулированного удобрения на основе торфа КГУ ИПАИ локально при посадке картофеля (аг. Самохваловичи Минского района 08.05.2018 г.).

3. СТФ (стандартные формы удобрений – сульфат аммония, суперфосфат и хлористый калий) – $N_{100}P_{100}K_{150}$ локально;

4. Комплексное удобрение Бона Форте (N8 : P15 : K30) – $N_{80}P_{150}K_{300}$ локально.

Дерново-подзолистая среднесуглинистая почва, подстилаемая моренным суглинком, характеризовалась следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 2,21–2,23 %, pH_{KCl} – 4,1–4,7, подвижных форм фосфора и калия – 433,0–489,0 и 552,0–553,0 мг/кг почвы соответственно, меди – 3,0–3,3, бора – 2,49–3,14, цинка – 2,5–2,8, марганца – 14,4–21,1, магния – 45,6–60,6 мг/кг.

Агрохимическая характеристика почвы участков полей технологического полевого опыта представлена в таблице 1. Следует отметить достаточно кислую реакцию pH почвы (необходимо известкование), довольно высокое содержание калия и фосфора, среднее и высокое содержание меди (2–3-я группа), высокое и избыточное – бора (3–4-я группа), низкое и среднее содержание цинка (1–2-я группа), среднее содержание марганца (2-я группа) и очень низкое содержание магния (1-я группа).

Повторность опыта четырехкратная, площадь опытной делянки при выращивании картофеля с междурядьем 75 см – 3,0 м × 18,0 м = 54,0 м². Предшественником для картофеля являлся озимый рапс на зерно и сидерат рапса с последующим дискованием и запашкой на зябь. Подготовка почвы к посадке весной включала: закрытие почвенной влаги культиватором КПС-4, вспашку ПЛН-3-35, чизелевание АЧУ-2,8 с предпосадочной культивацией, нарезку гребней культиватором КРН-4,2. Посадку среднепозднего сорта картофеля Крок выполняли сажалкой СН-4 в первой декаде мая. В период вегетации картофеля проводили междурядные обработки по формированию гребней АК-3,0 и ГР-4. После формирования гребней вносили гербицид Зенкор Ультра в дозе 0,90 л/га до всходов.

Метеорологические условия в годы проведения исследований характеризовались перепадами температурного режима и неравномерным выпадением осадков. Погодные условия в 2018 г. были благоприятными, средняя температура воздуха в апреле составила +10,5 °С, что на 3,2 °С выше климатической нормы. Май оказался аномально теплым со среднемесячной температурой +16,9 °С, что выше климатической нормы на 3,5 °С и самым сухим – выпало 29 мм осадков (49 % климатической нормы), что обусловило возникновение почвенной засухи. Летом 2018 г. средняя температура воздуха составила +18,9 °С, что на 1,6 °С выше нормы. Агрометеорологические условия в июне ухудшились из-за дефицита осадков. Июль в целом выдался теплым (температура воздуха в пределах климатической нормы) и характеризовался неустойчивым

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика пахотного (0–22 см) слоя почвы опытных участков севооборота, среднее за 2018–2019 гг.

Показатели	Дерново-подзолистая среднесуглинистая почва
Гумус (по Тюрину), %	1,93–2,02
pH в KCl	4,3–4,4
P_2O_5 (по Кирсанову), мг/кг	398,2–440,1
K_2O (по Кирсанову), мг/кг	353,8–421,4
Медь, мг/кг	1,3–3,1
Бор, мг/кг	2,49–3,14
Цинк, мг/кг	1,22–1,96
Марганец, мг/кг	6,89–10,3
Магний, мг/кг	3,05–7,92

характером погоды с частыми дождями (за месяц выпало 152,2 мм, что в 1,68 раза больше климатической нормы). Агрометеорологические условия способствовали формированию урожая, так как преобладание теплой погоды и достаток почвенной влаги благоприятствовали росту и развитию клубней картофеля, однако к концу месяца частые и сильные дожди привели к переувлажнению почвы. В августе стояла теплая, в отдельные дни жаркая погода, выше нормы на 1,9 °С, которая привела к интенсивной потере влаги из почвы. В целом отмечался недостаток осадков. В сентябре преобладала по-летнему теплая и сухая погода, которая способствовала уборке картофеля.

Апрель 2019 г. характеризовался дефицитом осадков и неустойчивым температурным режимом в первой половине и преобладанием теплой погоды во второй половине месяца. Дефицит осадков и низкая относительная влажность воздуха привели к интенсивной потере влаги верхнего слоя почвы, который к концу месяца был слабо увлажнен, местами почти полностью иссушен. В мае холодной была первая декада, во второй и третьей декадах преобладала теплая погода. Интенсивные дожди ликвидировали дефицит почвенной влаги, и верхний слой почвы находился в основном в умеренно влажном состоянии, что позволяло провести посадку картофеля и агротехнические мероприятия по уходу за посадками с хорошим качеством. Жаркая погода наблюдалась в июне (дневной максимум температуры достигал +30..+34 °С), и отмечался недостаток осадков. За месяц выпало всего 16 мм (22 % месячной нормы), что привело к ухудшению агрометеорологических условий, а сохраняющийся большую часть месяца дефицит осадков обусловил возникновение почвенной засухи. Июль характеризовался преобладанием неустойчивой погоды с чередованием тепла и прохлады. Выпадение осадков в июле обеспечило увлажнение почвы, и на фоне невысокой температуры складывались вполне благоприятные условия для формирования хорошего урожая картофеля. В первой половине августа после обильных дождей наблюдалось переувлажнение почвы, а в первой половине сентября теплая, преимущественно без осадков погода способствовала уборке картофеля.

Опыт проводили согласно методическим рекомендациям и методике при выращивании картофеля: «Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля» (С. А. Банадыев, И. И. Колядко и др., 2003), «Оптимальные дозы удобрений под сельскохозяйственные культуры» (В. В. Лапа, В. Н. Босак, 2002), «Методика полевого опыта» (Б. А. Доспехов, 1985) [15–17].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате проведенных наблюдений и учетов при локальном внесении органоминерального удобрения КГУ ИПАН установлено увеличение высоты растений картофеля в варианте с дозой $N_{100}P_{100}K_{150}$ от 7,0 см (+16,5 % к варианту «контроль – без удобрения») до 13,5 см (+28,7 %) (табл. 2). Количество стеблей на куст в опыте с внесением КГУ колебалось в пределах 2,7–4,6 шт/куст.

Сравнивая варианты внесения КГУ и СТФ, установили увеличение высоты растений от 2,0 до 10,5 см (среднее 5,0 см), или 4,3–28,4 % (среднее 10,1 %).

Количество стеблей на куст – сортовой признак, но тем не менее в вариантах применения КГУ и СТФ наблюдался рост числа стеблей на куст на 0,6 и 0,4 ст/куст соответственно.

Анализируя урожайность картофеля по годам внесения всех форм удобрений, следует отметить, что в 2019 г. в целом урожай получен значительно выше, чем в 2018 г. (табл. 3).

В 2018 г. в варианте при внесении КГУ локально урожайность по повторениям составила 32,2; 33,3; 37,6 и 41,3 т/га (среднее 36,1 т/га), что выше варианта «контроль –

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Таблица 2 – Биометрические показатели картофеля под влиянием комплексного органического гранулированного удобрения, среднее за 2018–2019 гг.

Варианты опыта, повторения	Биометрические показатели		± высота куста от КГУ к кон- тролю/СТФ, см	% высоты куста от КГУ к кон- тролю/СТФ
	Высота куста, см	Количество стеблей на куст, шт.		
1. Контроль – без удобрения				
1	37,0	2,9	–	–
2	42,5	3,8	–	–
3	47,0	3,8	–	–
4	48,5	3,9	–	–
Среднее	43,7	3,6	–	–
2. КГУ ИПАН – N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₅₀				
1	47,5	4,1	10,5/10,5	28,4/28,4
2	49,5	3,7	7,0/7,5	16,5/17,8
3	60,5	4,6	13,5/2,5	28,7/4,3
4	62,0	4,6	13,5/–0,5	27,8/–
Среднее	54,9	4,2	11,2/5,0	25,6/10,1
3. СТФ – N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₅₀				
1	37,0	3,3	–	–
2	42,0	4,3	–	–
3	58,0	4,2	–	–
4	62,5	4,1	–	–
Среднее	49,9	4,0	–	–
4. Бона Форте – N ₈₀ P ₁₅₀ K ₃₀₀				
1	33,5	2,7	–	–
2	43,0	3,1	–	–
3	51,5	3,9	–	–
4	50,5	3,3	–	–
Среднее	44,6	3,2	–	–

Примечание. В таблицах 2–5 КГУ – комплексное органическое гранулированное удобрение; СТФ – стандартные формы удобрений (сульфат аммония, суперфосфат, хлористый калий).

без удобрения» соответственно на 3,2; 0,3; 3,5 и 2,6 т/га (среднее +2,4 т/га), а процент прибавки урожая составил 11,1; 1,0; 10,3 и 6,7 % (среднее +7,1 %). В 2019 г. в варианте при внесении КГУ локально урожайность по повторениям составила соответственно 47,0; 46,8; 49,0 и 46,4 т/га (среднее 47,3 т/га), что выше варианта «контроль – без удобрений», а прибавка урожайности по повторениям составила 4,4; 5,6; 7,5 и 5,4 т/га (средняя + 5,7 т/га), что выше на 10,3; 13,6; 18,1 и 13,2 % соответственно. Высокий показатель урожайности картофеля можно объяснить достаточно хорошим увлажнением почвы во второй половине вегетационного периода картофеля, что позволило растениям максимально использовать элементы питания из КГУ. За два года исследований в варианте при внесении КГУ локально урожайность по повторениям составила 39,6; 40,1; 43,3 и 43,8 т/га (среднее 41,7 т/га), что выше варианта «контроль – без удобрения» соответственно на 5,4; 4,2; 6,9 и 5,9 т/га (среднее +5,6 т/га), а процент прибавки урожая составил 15,8; 11,7; 18,9 и 15,5 % соответственно (среднее +15,5 %).

При внесении комплексного гранулированного удобрения Бона Форте в дозе N₈₀P₁₅₀K₃₀₀ урожайность картофеля составила 38,1–41,5 т/га (среднее 39,7 т/га), прибавка урожайности от удобрения – 3,4–3,9 т/га (9,4–11,4 %) (табл. 3). При внесении

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Таблица 3 – Урожайность картофеля в зависимости от применения комплексных гранулированных удобрений по годам, 2018–2019 гг.

Варианты опыта, повторения	Урожайность по годам, т/га			Прибавка урожая от удобрения, т/га	% прибавки урожая от удобрения
	2018 г.	2019 г.	X _{ср}		
1. Контроль – без удобрения					
1	29,0	39,3	34,2	–	–
2	33,0	38,8	35,9	–	–
3	34,1	38,6	36,4	–	–
4	38,7	37,1	37,9	–	–
X _{ср}	33,7	38,5	36,1	–	–
2. КГУ ИПАН – N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₅₀					
1	32,2	47,0	39,6	5,4	15,8
2	33,3	46,8	40,1	4,2	11,7
3	37,6	49,0	43,3	6,9	18,9
4	41,3	46,4	43,8	5,9	15,5
X _{ср}	36,1	47,3	41,7	5,6	15,5
3. СТФ – N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₅₀					
1	34,6	42,6	38,6	4,4	12,9
2	35,3	41,2	38,2	2,3	6,4
3	38,1	41,5	39,8	3,4	9,3
4	40,9	41,0	40,9	3,0	7,9
X _{ср}	37,2	41,6	39,4	3,3	9,1
4. Бона Форте – N ₈₀ P ₁₅₀ K ₃₀₀					
1	30,1	46,1	38,1	3,9	11,4
2	33,8	44,7	39,3	3,4	9,4
3	35,3	45,0	40,1	3,7	10,2
4	38,6	44,5	41,5	3,6	9,5
X _{ср}	34,4	45,1	39,7	3,6	10,0
HCP _{0,05}	4,1	5,2	4,6	–	–

стандартных форм удобрений (сульфат аммония, суперфосфат двойной и хлористый калий) в дозе $N_{100}P_{100}K_{150}$ обеспечило урожайность картофеля 38,2–40,9 т/га (среднее 39,4 т/га), прибавка урожайности – 2,3–4,4 т/га (6,4–12,9 %).

Анализируя фракционный состав урожая при внесении КГУ, следует отметить высокий выход крупной фракции клубней (более 50 мм) – 70,4–74,8 %, средняя семенная (30–50 мм) – 22,4–26,2 % и товарность урожая составила 96,6–97,2% (табл. 4). При внесении комплексного гранулированного удобрения Бона Форте в структуре урожая крупная фракция составила 58,6–64,8 %, средняя – 31,0–37,9 % и товарность составила 95,8–96,8 %. При внесении стандартных форм удобрений также отмечается высокая товарность урожая с преобладанием крупной фракции – 53,3–64,7 %.

Сравнивая новое удобрение КГУ и СТФ, мы отмечаем увеличение урожайности на 1,0–3,0 т/га (2,3–8,8 %), а сравнивая с контролем (без удобрений), рост урожайности еще выше – 4,2–6,9 т/га (11,7–18,9 %).

Статистическая обработка данных достоверно установила прибавку урожая картофеля от внесения КГУ в трех из четырех повторений, превышение наименьшей существенной разности (НСР).

Биохимические показатели (сухое вещество, крахмал, суммарный белок, витамин С и нитраты) при внесении комплексных удобрений изменяются, особенно содержание в клубнях сухих веществ, крахмала и нитратов (табл. 5). Так, в варианте с КГУ

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Таблица 4 – Влияние комплексного органоминерального гранулированного удобрения на урожайность и фракционный состав клубней, среднее за 2018–2019 гг.

Варианты опыта, повторения	Урожайность, т/га	Структура урожая по фракциям, %			Товарность, %	Прибавка урожая от КГУ к СТФ/контролю, т/га	% прибавки урожая от КГУ к СТФ/контролю
		> 50 мм	30–50 мм	< 30 мм			
1. Контроль – без удобрения							
1	34,2	52,4	43,6	4,0	96,0	–	–
2	35,9	57,3	38,6	4,1	95,9	–	–
3	36,4	61,5	35,0	3,5	96,5	–	–
4	37,9	60,1	35,8	4,1	96,0	–	–
Среднее	36,1	57,8	38,2	4,0	96,0	–	–
2. КГУ ИПАН – N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₅₀							
1	39,6	72,3	24,4	3,3	96,7	1,0/5,4	2,3/15,8
2	40,1	72,7	23,9	3,4	96,6	1,8/4,2	4,7/11,7
3	43,3	70,4	26,2	3,4	96,6	3,5/6,9	8,8/18,9
4	43,9	74,8	22,4	2,8	97,2	3,0/5,9	7,3/13,2
Среднее	41,7	72,6	24,2	3,2	96,8	2,3/5,6	5,8/13,7
3. СТФ – N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₅₀							
1	38,6	53,3	40,3	6,4	93,6	–	–
2	38,3	56,5	38,5	5,0	95,0	–	–
3	39,8	64,0	32,1	3,9	96,1	–	–
4	40,9	64,7	30,7	4,6	95,4	–	–
Среднее	39,4	59,6	35,4	5,0	95,0	–	–
4. Бона Форте – N ₈₀ P ₁₅₀ K ₃₀₀							
1	38,1	64,8	31,0	4,2	95,8	–	–
2	39,3	62,6	34,2	3,2	96,8	–	–
3	40,2	61,4	35,0	3,6	96,4	–	–
4	41,5	58,6	37,9	3,5	96,5	–	–
Среднее	39,8	61,9	34,9	3,7	96,4	–	–
НСР _{0,05}	4,6	–					

Таблица 5 – Биохимические показатели клубней в зависимости от влияния комплексных гранулированных удобрений, среднее за 2018–2019 гг.

Варианты опыта, повторения	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Суммарный белок, %	Витамин С, мг%	Нитраты, мг/кг
1. Контроль – без удобрения					
1	26,2	20,6	1,06	18,2	52,3
2	25,7	20,1	1,03	17,0	106,3
3	26,0	20,3	1,09	16,9	62,5
Среднее	26,0	20,3	1,06	17,4	73,7
2. КГУ ИПАН – N₁₀₀P₁₀₀K₁₅₀					
1	24,2	18,5	1,06	16,3	106,3
2	24,4	18,7	1,07	16,5	65,6
3	25,1	19,3	1,06	19,9	77,1
Среднее	24,6	18,8	1,06	17,6	83,0
3. СТФ – N₁₀₀P₁₀₀K₁₅₀					
1	27,4	21,7	1,07	18,6	68,7
2	26,0	20,3	1,05	18,9	75,3
3	26,2	20,6	1,01	17,1	77,1
Среднее	26,5	20,9	1,04	18,2	73,7

Варианты опыта, повторения	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Суммарный белок, %	Витамин С, мг%	Нитраты, мг/кг
4. Бона Форте – N ₈₀ P ₁₅₀ K ₃₀₀					
1	26,0	20,3	1,00	16,7	62,5
2	26,4	20,6	0,99	18,4	150,3
3	25,5	19,9	1,00	16,1	75,3
Среднее	26,0	20,3	1,00	17,1	96,0

снижается содержание сухого вещества и крахмала на 0,9–2,0 и 1,0–2,1 % соответственно, а содержание нитратов несколько увеличивается – до 12,3 мг/кг (среднее 83,0 мг/кг, ниже ПДК 250 мг/кг). Содержание суммарного белка и витамина С в клубнях находилось на уровне контрольного варианта и составило 1,06–1,07 % и 16,3–19,9 мг% соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве по испытанию комплексного органоминерального гранулированного удобрения на основе торфа при выращивании картофеля установлено:

1. Увеличение высоты растений картофеля от 7,0 см (+16,5 % к варианту «контроль – без удобрения») до 13,5 см (+28,7 %). Количество стеблей на куст по вариантам опыта колебалось в пределах 3,7–4,6 шт/куст.

2. Внесение КГУ локально обеспечивает урожайность 39,6–43,8 т/га (среднее 41,7 т/га), что выше варианта «контроль – без удобрения» на 4,2–6,9 т/га (среднее +5,6 т/га), а прибавка урожая составила 11,7–18,9 % (среднее +15,5 %).

3. В варианте с применением КГУ установлено снижение содержания сухого вещества и крахмала на 0,9–2,0 и 1,0–2,1 % соответственно, а нитратов – некоторое увеличение – до 12,3 мг/кг (среднее 83,0 мг/кг, ниже ПДК 250 мг/кг). Содержание суммарного белка и витамина С в клубнях находилось на уровне контрольного варианта и составило 1,06–1,07 % и 16,3–19,9 мг% соответственно.

Список литературы

1. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.] ; под ред. В. В. Лапа. – Минск : Беларус. навука, 2007. – 390 с.
2. Коршунов, А. В. Управление урожаем и качеством картофеля / А. В. Коршунов. – М., 2001. – С.133–170.
3. Комплексные удобрения в технологии возделывания картофеля на дерново-подзолистых почвах / Г. В. Пироговская [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – № 1(58). – С.153–169.
4. Ионас, Е. Л. Комплексные удобрения для картофеля / Е. Л. Ионас, И. Р. Вильдфлуш // Наше сельское хозяйство. – 2016. – № 11. – С. 20–25.
5. Вечар, А. С. Фізіялогія і біяхімія бульбы / А. С. Вечар, М. М. Ганчарык. – Минск : Навука і тэхніка, 1979. – С. 60–75.
6. Авдонин, Н. С. Научные основы применения удобрений / Н. С. Авдонин. – М. : Колос, 1972. – С. 318.
7. Аристархов, Н. Н. Оптимизация питания растений и применение удобрений в агроэкосистемах / Н. Н. Аристархов. – М. : ЦИНАО, 2000. – 524 с.
8. Власенко, Н. Е. Удобрение картофеля / Н. Е. Власенко. – М. : Агропромиздат, 1987. – 218 с.

9. Кулаковская, Т. Н. Применение удобрений / Т. Н. Кулаковская. – Минск : Ураджай, 1970. – 215 с.
10. Никитина, М. С. Дозы удобрений и продовольственное качество картофеля / М. С. Никитина // Химия в сельском хозяйстве. – 1981. – № 4. – С. 10.
11. Петербургский, А. В. Практикум по агрономической химии / А. В. Петербургский. – М. : Колос, 1981. – 495 с.
12. Стефанишин, С. Е. Применение удобрений под картофель / С. Е. Стефанишин. – Минск, 1960. – 70 с.
13. Burton, W. G. The potato. Second edition / H. Veenman Zonen. – Wageningen N. V., Holland, 1962. – P. 382.
14. Шпаар, Д. Картофель (Возделывание, уборка, хранение) / Д. Шпаар, А. Быкин, Д. Дрегер ; под ред. Д. Шпаара. – Торжок : ООО «Вариант», 2004. – 466 с.
15. Лапа, В. В. Оптимальные дозы удобрений под сельскохозяйственные культуры (рекомендации) / В. В. Лапа, В. Н. Босак. – Минск, 2002. – 24 с.
16. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадысев [и др.]. – Минск, 2003. – 70 с.
17. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Поступила в редакцию 29.11.2022 г.

D. D. FITSURO, V. A. SERDYUKOV, D. S. GASTILO, G. A. SOKOLOV

THE EFFECT OF THE ORGANOMINERAL FERTILIZER KGU IPAN ON THE YIELD AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF POTATOES

SUMMARY

The research results of testing the organomineral fertilizer of KGU IPAN on sod-podzolic medium loamy soil when growing potatoes are presented. Using KGU locally ensures the yield of tubers 39.6–43.8 t/ha, (average 41.7 t/ha), which is higher than the «control – without fertilizer» option by 4.2–6.9 t/ha (average +5.6 t/ha), and the increase in yield was 11.7–18.9 % (average +15.5 %). In the variant with the use of KGU, a decrease in the content of dry matter and starch in tubers was found by 0.9–2.0 % and 1.0–2.1 %, respectively, and the nitrate content slightly increased to 12.3 mg/kg (average 83.0 mg/kg, below the MAC of 250 mg/kg). The content of total protein and vitamin C in tubers was at the level of the control variant and amounted to 1.06–1.07 % and 16.3–19.9 mg%, respectively.

Key words: potatoes; variety; fertilizers; organomineral fertilizer; KGU IPAN; technology; soil; dry matter; starch; nitrates; protein; Belarus.