

УДК 631.816.355

**СОДЕРЖАНИЕ МАГНИЯ В ЛИСТЬЯХ И КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ В
ЗАВИСИМОСТИ ОТ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ УДОБРЕНИЕМ
СУЛЬФАТ МАГНИЯ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ**

Скрябин И. А.

Ассистент-аспирант каф. Агробиотехнологий

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ,

г. Пермь, Россия

Аннотация: Приводятся результаты однолетнего опыта проведенного в 2022 г. на полях с супесчаной почвой. Целью опыта являлось изучение действия некорневых подкормок удобрением сульфат магния на урожайность, фотосинтетическую деятельность и показатели качества картофеля. Некорневые подкормки сульфатом магния в дозе 12 кг/га существенно увеличивают содержание магния в листьях на 9%, и клубнях картофеля на 19%. Выявлено влияние повышенного содержания магния в листьях картофеля на показатели площади листьев одного растения: у сорта Люкс от некорневых подкормок сульфатом магния растет площадь листьев одного растения в среднем на 21%, у сорта Гала площадь листьев уменьшается на 23 %, по сравнению с контрольными вариантами. Так же подкормка сульфатом магния помогает дольше сохранить площадь листьев одного растения в течение вегетации, в среднем площадь листьев в конце вегетации, больше на 15% в варианте с подкормкой. Повышение содержания магния в клубнях картофеля, не оказывает влияния на урожайность и качественные показатели картофеля.

Ключевые слова: некорневые подкормки, картофель, сульфат магния, фотосинтез.

***MAGNESIUM CONTENT IN POTATO LEAVES AND TUBERS
DEPENDING ON FOLIAR FERTILIZATION WITH MAGNESIUM SULFATE
FERTILIZER IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE URALS***

Scriabin I. A.

Assistant-graduate student of the Faculty. Agrobiotechnologies

Perm State Technical University,

Perm, Russia

Abstract: The results of a one-year experiment conducted in 2022 in fields with sandy loam soil are presented. The purpose of the experiment was to study the effect of foliar fertilizing with magnesium sulfate fertilizer on yield, photosynthetic activity and potato quality indicators. Foliar top dressing with magnesium sulfate at a dose of 12 kg/ ha significantly increases the magnesium content in leaves by 9%, and potato tubers by 19%. The effect of increased magnesium content in potato leaves on the leaf area of one plant was revealed: in Lux variety, the leaf area of one plant grows by an average of 21% from non-root fertilizing with magnesium sulfate, in Gala variety, the leaf area decreases by 23%, compared with control variants. Also, feeding with magnesium sulfate helps to preserve the leaf area of one plant for longer during the growing season, on average, the leaf area at the end of the growing season is 15% more in the variant with top dressing. An increase in the magnesium content in potato tubers does not affect the yield and quality of potatoes.

Keywords: foliar fertilizing, potatoes, magnesium sulfate, photosynthesis.

Введение. Магний является важным элементом минерального питания растений. Содержание магния в большинстве почв достаточно высокое, но наблюдается уменьшение запасов магния в почвах при интенсивном сельскохозяйственном использовании. Причем не только у почв легкого состава, обладающих промывным водным режимом и повышенным

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

выщелачиванием магния из верхних слоев почвы [3], но и у почв тяжелого гранулометрического состава – связанного с выносом урожаем сельхоз культур [4,5]. При возрастающей интенсификации сельхозпроизводства с высокой урожайностью сельскохозяйственных культур, на дополнительное внесение магния отзываются культуры, произрастающие на почвах со средним и повышенным содержанием обменного магния [1]. При высокой транспирации растения картофеля усиленно потребляют магний, поэтому достаточное количество магния в критические периоды по водопотреблению, позволяет повысить урожайность культуры, а некорневые подкормки магниевыми удобрениями оперативно устранять дефицит содержания магния в растении [2]. В связи с этим изучение доз некорневых подкормок магниесодержащими удобрениями является актуальной проблемой.

Методы исследований. Для изучения влияния доз некорневых подкормок магниесодержащими удобрениями на рост и развитие посевов картофеля, в 2022 г. был заложен двухфакторный опыт на полях в рядом с г. Пермь, Пермского района. Задача исследования: выявить влияние доз некорневой подкормки удобрением сульфата магния на показатели урожайности, фотосинтетическую активность посевов и качества картофеля. Почва в опыте - дерново-подзолистая, супесчаная, содержание органического вещества – 1,7%, рН – 4.9, содержание P_2O_5 – 385 мг/кг почвы, K_2O – 305 мг/кг почвы, содержание MgO – 200 мг/кг почвы. Погодные условия в 2022 г. сложились неблагоприятные для картофеля – первая половина вегетационного периода характеризовалась температурой ниже климатической нормы с нормальным уровнем осадков. Вторая половина с температурой выше нормы, с уровнем осадков ниже нормы, в результате картофель заложил хорошую основу для будущего урожая, но не смог его реализовать из-за недостатка влаги. Заложен опыт методом расщепленных делянок, повторность четырехкратная, учетная площадь делянки 120 м² (10×12 м) расположение Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

делянок систематическое, в четыре яруса. Схема опыта: фактор (А) сорта картофеля. А₁ – Люкс (контроль); А₂ – Гала. Фактор (В) дозы удобрения сульфат магния В₁ – без обработки (к), В₂ – 12 кг/га. Норма посадки 45,5 тыс. клубней на 1 гектар. Схема применения удобрений: основное внесение – удобрения в дозе N₉₅P₇₅K₂₅₀ кг/га, подкормка удобрением аммиачная селитра – N₆₅ кг/га. Агротехника в опыте соответствует европейской технологии с междурядьем 75 см.

Подкормка удобрением сульфат магния проводилось два раза. Первый в фазу ветвления картофеля - 8 июля, в дозе 6 кг/га, второй - в фазу бутонизации 22 июля в дозе 6 кг/га. Расход рабочего раствора 400 л/га.

Сбор листьев для анализа проводился 27 августа. Определение содержания магния в листьях и клубнях проводилась по ГОСТ 16197-2016 при помощи атомно-абсорбционного спектрофотометра Shimadzu AA-7000.

Результаты исследований. Цель исследований – изучение эффекта от применения водорастворимого удобрения сульфат магния в некорневых подкормках на урожайность, фотосинтетические и качественные показатели картофеля.

Применение удобрения сульфат магния приводит к существенному повышению содержания магния в листьях и клубнях картофеля (см. таблица 1, 2, 3).

Таблица 1 – Показатели содержания магния в листьях картофеля, влияние на урожайность и показатели площади листьев одного растения в разные фазы роста, см², 2022 г

Сорт картофеля	Обработка удобрением сульфат магния	Содержание магния, мг/кг сух. ве-ва листьев	Средняя урожайность, т/га	Площадь листьев 15 июля	Площадь листьев 05 августа	Площадь листьев 25 августа
А ₁ Люкс (к)	В ₁ (к)	1208,0	12,2	3233,9	1882,4	758,3
	В ₂ - 12 кг/га	1349,2	13,4	3923,8	2279,8	896,2
	Сред. А ₁	1278,6	12,8	3578,8	2081,1	827,3

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

A ₂ Гала	B ₁ (к)	1444,3	12,7	3264,2	2549,7	949,1
	B ₂ - 12 кг/га	1552,5	12,1	2122,6	1953,6	1119,8
	Сред. A ₂	1498,4	12,4	2693,4	2251,6	1034,4
Сред. B ₁		1326,1	12,4	3249,0	2216,1	853,7
Сред. B ₂		1450,9	12,7	3023,3	2116,7	1008,1
Коэффициент корреляции r		-	-0,18	-0,71	0,27	0,98
НСР ₀₅ А		166,3	F _φ <F ₀₅	101,9	F _φ <F ₀₅	183,0
НСР ₀₅ В		116,5	F _φ <F ₀₅	400,4	396,5	142,4

Анализ полученных данных показывает, что применение сульфата магния в дозах 12 кг/га приводит к существенному повышению содержания магния в ботве обоих сортов картофеля с 1326,1 мг/кг без обработки, до 1450,9 мг/кг в варианте с обработкой - на 9%.

Между урожайностью и содержанием магния в ботве корреляционное взаимодействие является слабым ($r=-0,18$), то есть повышение содержания магния в ботве слабо влияет на урожайность. Корреляция содержания магния в ботве с площадью листьев варьируется от средней отрицательной в фазу максимального развития листьев 15 июля ($r=-0,71$ или 71%) до сильной положительной 25 августа ($r=0,98$ или 98%). Данные по корреляции подтверждаются данными дисперсионного анализа. Наблюдается различие реакции на применение сульфата магния по площади листьев у обоих сортов картофеля 15 июля и 05 августа. Сорт картофеля «Люкс» существенно увеличил площадь листьев на 21%, сорт «Гала» существенно уменьшила - на 23%. Связано это с разностью сроков созревания у этих сортов, и с хорошими погодными условиями в начале вегетации – которые сорт «Люкс» использовал более полно, как ранний сорт. У сорта «Гала» в конце вегетации, наблюдается существенное превышение площади листьев в варианте с применением сульфата магния - 1119,8 см², по сравнению с контролем - 949,1 см² (на 15%), то есть сульфат магния продлевает действие листового аппарата, даже в

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

сложных погодных условиях, у сорта «Люкс», так же прослеживается тенденция к увеличению площади листьев, не подтверждаемая дисперсионным анализом.

В таблице 2 представлены данные корреляционного сравнения между содержанием магния в листьях и показателями структуры урожайности картофеля.

Таблица 2 – Показатели содержания магния в листьях картофеля, влияние на структуру урожайности и качественные показатели картофеля, 2022 г

Сорт картофеля	Обработка удобрением сульфат магния	Содержание магния, мг/кг сух. ве-ва листьев	Масса клубней с куста, г/куст.	Масса одного клубня, г.	Содержание крахмала в клубнях, %
А ₁ Люкс (к)	В ₁ (к)	1208,0	459,3	47,6	13,1
	В ₂ - 12 кг/га	1349,2	495,5	44,8	13,8
	Сред. А ₁	1278,6	477,4	46,2	13,4
А ₂ Гала	В ₁ (к)	1444,3	474,1	37,0	15,4
	В ₂ - 12 кг/га	1552,5	449,6	37,5	16,0
	Сред. А ₂	1498,4	461,8	37,2	15,7
Сред. В ₁		1326,1	466,7	42,3	14,3
Сред. В ₂		1450,9	472,5	41,2	14,9
Коэффициент корреляции, r		-	-0,31	-0,92	0,97
НСР ₀₅ А		166,3	F _φ <F ₀₅	4,3	1,0
НСР ₀₅ В		116,5	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅

Анализ полученных данных показывает сильную отрицательную корреляционную связь между показателями содержания магния в листьях и массой одного клубня картофеля ($r=-0,92$ или 92%), с увеличением содержания магния в листьях средняя масса клубня у сорта «Гала» растет, у сорта «Люкс» наоборот, уменьшается. Так же, наблюдается сильная положительная связь магния в листьях с содержанием крахмала в клубнях картофеля ($r=0,97$). Но эти данные не подтверждаются дисперсионным анализом, поэтому можно говорить

только о тенденциях влияния содержания магния в листьях на структурные показатели урожайности и качества картофеля.

Таблица 3 – Показатели содержания магния в клубнях картофеля, влияние на урожайность, структуру и содержание крахмала в картофеле, 2022 г

Сорт картофеля	Обработка удобрением сульфат магния	Содержание магния, мг/кг клубней	Среднее по урожайности, т/га	Масса клубней с куста, г/куст.	Масса одного клубня, г.	Содержание крахмала в клубнях, %
А ₁ Люкс(к)	В ₁ (к)	191,7	12,2	459,3	47,6	13,1
	В ₂ - 12 кг/га	231,3	13,4	495,5	44,8	13,8
	Сред. А ₁	211,5	12,8	477,4	46,2	13,4
А ₂ Гала	В ₁ (к)	183,4	12,7	474,1	37,0	15,4
	В ₂ - 12 кг/га	215,2	12,1	449,6	37,5	16,0
	Сред. А ₂	199,3	12,4	461,8	37,2	15,7
Сред. В ₁		187,5	12,4	466,7	42,3	14,3
Сред. В ₂		223,2	12,7	472,6	41,0	14,9
Коэффициент корреляции r		-	0,53	0,42	0,18	-0,06
НСР ₀₅ А		F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	5,1	1,0
НСР ₀₅ В		7,0	F _φ <F ₀₅			

Содержание магния в клубнях, в результате некорневых подкормок сульфатом магния, существенно растет у обоих сортов картофеля с 187,5 мг/кг до 223,2 мг/кг или на 19%. Корреляционное взаимодействие содержания магния варьирует от среднего с урожайностью и массой клубней с куста (0,48 или 48%), до низкого с массой одного клубня и содержанием крахмала. Влияние существенного повышения содержания магния в клубнях картофеля не выявлено ни на урожайность, ни на фотосинтетическую деятельность и показатели качества картофеля.

Вывод. Анализ однолетних данных показывает: некорневые подкормки сульфатом магния в дозе 12 кг/га существенно увеличивают содержание магния в листьях - на 9%, и клубнях картофеля - на 19%. Выявлено влияние повышенного содержания магния в листьях картофеля на показатели площади

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

листьев одного растения, причем, противоположное по направленности у обоих сортов картофеля, у сорта «Люкс» от некорневых подкормок сульфатом магния растет площадь листьев одного растения в среднем на 21%, у сорта «Гала» уменьшается на 23 %. Так же, подкормка сульфатом магния помогает дольше сохранить листовой аппарат в течение вегетации, в среднем листовой массы больше на 15% в варианте с применением сульфата магния, даже в сложившихся засушливых условиях. Выявлены сильные корреляционные зависимости между содержанием магния в листьях и массой одного клубня, а так же содержанием крахмала в клубнях картофеля. Анализ содержания магния в клубнях картофеля, выявил существенное его повышение от некорневых подкормок сульфатом магния, но при этом наблюдается отсутствие связей с урожайностью, её структурой и качественными показателями, а так же с фотосинтетической деятельностью растений картофеля.

Библиографический список:

1. Аканова Н.И. Роль магния в системе питания растений / Н.И. Аканова, А.В. Козлова, М.Т. Мухина // Агрехимический вестник. – 2021. - №6. – С. 66-72.
2. Воеводина Л.А. Магний для почвы и растений / Л.А. Воеводина, О.В. Воеводин // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2015. - №2 (18). – С. 70-81.
3. Шеуджен А.Х. Содержание и формы соединений магния в черноземе выщелоченном западного Предкавказья в условиях агрогенеза. / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева, Л.М. Онищенко // Научный журнал КубГАУ. – 2015. - № 112. – С. 1722-1732.
4. Якименко В.Н. Вынос картофелем калия и магния и их почвенное содержание в длительном полевом опыте / В.Н. Якименко // Аграрная наука - сельскому хозяйству. Сборник материалов XIV

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

Международной научно-практической конференции. – Барнаул :
Изд-во Алтайский государственный аграрный университет. – 2019.
– С. 286-288.

5. Якименко В.Н. Потребление калия и магния картофелем и изменение их содержания в почве полевого опыта / В.Н. Якименко // Плодородие. – 2018. - №5. – С. 19-22.

Оригинальность 94%