

EFFICIENCY OF AGROBIOTECHNOLOGICAL PRACTICES OF CULTIVATION OF CUP FOR GREEN GROWTH ON SODDY-PODZOLIC LOAMY-SANDY SOILS

E. G. Mezentseva, O. G. Kulesh, A. A. Gracheva, O. V. Simankov, S. M. Zenkova

Summary

The most agronomic and economic effective use of $N_{60+30+30}P_{60}K_{120}B_{0,10}Zn_{0,15}$ in combination with foliar dressing of plants growth stimulators twice on the background of 60 tons/ha of cattle manure was for maize growing for green material it was found in a field technological experiment on sod-podzolic loamy sand soil. Such a system of fertilization with savings of 90 kg/ha of mineral fertilizers, provides 14,7 t e., collecting protein 36,3 kg/ha, the conditional profit – 14,6 USD/ha and 4 % of profitability. Each kilogram of mineral fertilizers provides compensation of 45 centners of green mass of maize, the cost of the increase of 1 ton of nutritional unit amounts to 77 USD/ha. This fertilization system maintains the achieved level of mobile phosphate content and restrains the rate of loss of mobile potassium compounds of the soil.

Поступила 10.03.2022

УДК 631.821:631.445.2:633.15

[https://doi.org/10.47612/0130-8475-2022-1\(68\)-129-138](https://doi.org/10.47612/0130-8475-2022-1(68)-129-138)

ВЛИЯНИЕ ИЗВЕСТКОВАНИЯ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ НА ВЫНОС И БАЛАНС ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ

Л. Н. Иовик

*Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси,
г. Брест, Беларусь*

ВВЕДЕНИЕ

Дерново-подзолистые почвы в структуре сельскохозяйственных угодий Республики Беларусь составляют 34,2 % [1]. Ввиду особенностей генезиса естественное плодородие их невысоко. Такие почвы имеют кислую реакцию среды, низкую емкость поглощения (5–15 мг-экв/100 г почвы) и степень насыщенности основаниями, бедны органическим веществом и подвижными соединениями питательных веществ. Сельскохозяйственное использование с целью получения высоких устойчивых урожаев предполагает систематическое планомерное окультуривание земель, включающее известкование, внесение органических и минеральных удобрений, правильные севообороты и др.

Длительная эксплуатация почв недопустима без достаточного возврата элементов питания и устранения подкисления в результате выноса кальция и других основных веществ, и их миграции с инфильтрационными водами [2]. Для предот-

вращения необратимых процессов деградации почв необходимо поддержание содержания обменного кальция в почвенно-поглощающем комплексе на уровне 55–60 % от суммы поглощенных оснований [3].

Наиболее эффективным средством сокращения потерь оснований из корнеобитаемого слоя и создания положительного баланса кальция является известкование. Данный прием способствует устранению избыточной кислотности и токсичности ионов алюминия и марганца, улучшению обеспеченности азотом, фосфором, калием, созданию благоприятных условий для гумусообразования и деятельности микроорганизмов, формированию оптимальной структуры и физико-механических свойств почвы, снижению поступления радионуклидов и тяжелых металлов в растения, повышению качества урожая [4]. При условии ежегодного внесения 2,5 т CaCO_3 возможно полностью обеспечить положительный баланс кальция [5].

Традиционным известковым материалом является доломитовая мука. Наряду с кальцием, она содержит магний. Регулярное применение доломитовой муки повысило средневзвешенное содержание магния в почвах пахотных земель до 251 мг/кг, что позволило практически решить проблему обеспечения растений элементом [6]. Благодаря этому, около 80 % площадей почв пахотных земель республики характеризуются близкой к оптимальной обеспеченности почв магнием. В то же время на 35,7 % площади пашни отмечается высокое, местами избыточное содержание элемента (более 301 мг/кг). На таких почвах существует необходимость использования известковых материалов без магния.

Высокие энергозатраты на известкование, связанные с производством и применением (в основном на перевозку) доломитовой муки, требуют расширения ассортимента известковых мелиорантов. Наиболее дешевыми быстродействующим формами являются кальцийсодержащие отходы производства (свеклосахарного, ацетиленового, энергетического и др.). Оптимальные дозы мелиорантов должны определяться экспериментальным путем с учетом их химического состава и нейтрализующей способности.

Цель исследований – изучение влияния различных видов и доз известковых мелиорантов на вынос и баланс основных элементов питания при возделывании кукурузы на зеленую массу.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на среднекислой дерново-подзолистой временно избыточно увлажненной супесчаной почве, развивающейся на рыхлой супеси, подстилаемой с глубины 0,53 м рыхлым песком (СПК «Чернавчицы», Брестский р-н). Кукурузу Mateus FAO 190 возделывали в звене севооборота: кукуруза – яровой ячмень с подсевом клевера – клевер 1 г. п. – клевер 2 г. п.

Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы до закладки опыта имела следующие показатели: pH – 4,5–4,9, гумус – 2,0–2,4 %, подвижные формы P_2O_5 – 254–411 мг/кг и K_2O – 300–399 мг/кг, обменные CaO – 605–699 мг/кг и MgO – 307–360 мг/кг. Согласно агрохимическим градациям [4], почва опытного участка по степени кислотности относится ко II группе и является среднекислой, а также имеет низкое содержание кальция и высокое – фосфора, калия и магния.

Схема опыта предусматривала контроль (без применения удобрений имелиорантов) и внесение органических удобрений (ила очистных сооружений

Брестского филиала ГП «Белаэронавигация») в качестве фона. Известковые мелиоранты (доломитовая мука, дефекат и мелиорант на основе карбидной извести) вносили под кукурузу на фоне 50 т/га ила очистных сооружений в дозах 0,5, 1,0, 1,5 и 2,0, рассчитанных по гидролитической кислотности почвы.

Дефекат представляет собой фильтрационный осадок Жабинковского сахарного завода. Мелиорант на основе карбидной извести получают путем обезвоживания и подсушивания до состояния муки отхода производства ацетилена ИООО «Линде Газ Бел» (Брестский р-н) [7].

Исследуемые в опыте известковые материалы и удобрения имели следующие показатели (табл. 1):

Таблица 1

Химический состав известковых мелиорантов, % (на естественную влажность)

Показатель	Доломитовая мука	Дефекат	Мелиорант на основе карбидной извести	Ил очистных сооружений
Влажность	1,0	14,0	8,0	38,3
N	следы	0,52	следы	1,60
P ₂ O ₅	0,03	0,68	следы	0,59
K ₂ O	0,13	0,77	0,40	0,03
CaO	35,00	39,20	60,98	1,24
MgO	21,00	следы	0,13	0,21

Опыт включал 14 вариантов в 4-кратной повторности. Общая площадь делянки – 30 м² и учетная – 20 м². Предшественником кукурузы являлась вико-овсяная смесь. Учет урожайности и отбор образцов зеленой массы производился в фазу молочно-восковой спелости зерна.

Содержания основных питательных элементов в растениеводческой продукции определяли согласно общепринятым ГОСТ и соответствующим методам анализа: массовая доля азота – титриметрическим методом по Кьельдалю (ГОСТ 13496.4-93), массовая доля фосфора – фотометрическим методом (ГОСТ 26657-97 п.4), массовая доля калия – пламенно-фотометрическим методом (ГОСТ 30504-97), массовая доля кальция – комплексонометрическим методом (ГОСТ 26570-95 п.2.1), массовая доля магния – атомно-абсорбционным методом (ГОСТ 30502-97).

Статистическую обработку результатов исследований выполняли методами дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [8]. Баланс элементов питания рассчитывали согласно методике [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно полученным результатам исследований, урожайность зеленой массы кукурузы за счет эффективного плодородия дерново-подзолистой супесчаной почвы составила 317 ц/га [10]. Внесение 50 т/га органических удобрений способствовало дополнительному росту данного показателя на 154 ц/га. Применение известковых мелиорантов позволило существенно увеличить урожай: до 498–537 ц/га – при использовании доломитовой муки, 502–568 ц/га – дефеката и 510–569 ц/га – мелиоранта на основе карбидной извести.

Урожайность зеленой массы определялась количеством доступных питательных веществ и активностью их поступления в растения. Как показали опытные данные, содержание элементов также зависело от дозы вносимых мелиорантов. В контрольном варианте зеленая масса накапливала в сухом веществе 0,94 % азота, 0,17 % фосфора, 1,74 % калия, 0,16 % кальция и 0,17 % магния (табл. 2). Применение ила очистных сооружений в дозе 50 т/га увеличивало содержание калия на 0,40 % и снижало содержание азота и кальция на 0,12 % и 0,02 % соответственно.

При проведении известкования наиболее значимыми были условия азотного и калийного питания. Внесение минимальных доз известковых мелиорантов (0,5 Нг) оказывало незначительное влияние на накопление азота в зеленой массе, тогда как полная, полторная и двойная дозы обеспечивали достоверное увеличение показателя по сравнению с контролем в среднем на 0,26 % при применении доломитовой муки, на 0,09 % – дефеката и на 0,21 % – мелиоранта на основе карбидной извести.

Известковые мелиоранты способствовали росту содержания калия в зеленой массе. Различные их дозы вызывали значительное увеличение данного показателя по сравнению с контрольным вариантом (в среднем на 0,46 %), в то время как по отношению к фону накопление элемента мало зависело от вида и дозы мелиоранта и по значениям не превышало ошибки опыта.

В меньшей степени по вариантам опыта варьировало содержание фосфора и магния. Значения показателей данных элементов практически не зависели от вносимых видов и доз известковых мелиорантов и не выходили за пределы 0,15–0,19 % и 0,18–0,22 % соответственно.

Четких различий в накоплении кальция между исследуемыми видами и дозами мелиорантов выявлено не было. При применении доломитовой муки содержание элемента в зеленой массе кукурузы составило 0,16–0,23 %, дефеката – 0,19–0,23 %, мелиоранта на основе карбидной извести – 0,20–0,24 %.

Потребность кукурузы в элементах минерального питания для создания урожая зеленой массы описывалась величиной хозяйственного (общего) выноса. Как пропашная культура, она усваивала из почвы значительные количества питательных элементов, особенно калия (138 кг/га) и азота (75 кг/га) (табл. 3). Внесение органических удобрений в дозе 50 т/га способствовало увеличению продуктивности растений и выноса всех элементов в 1,3–1,8 раза. Использование в опыте известковых мелиорантов дополнительно наращивало величину выноса в 1,2–1,7 раза.

Минимальные дозы мелиорантов обеспечивали самые низкие значения хозяйственного выноса среди произвесткованных вариантов. Вынос калия и азота не только был самым высоким в опыте, но и значительно зависел от дозы мелиорантов, тогда как фосфора, кальция и магния – в меньшей степени варьировал по произвесткованным вариантам. При этом величина отчуждения элементов питания зеленой массой составила, кг/га: 101–180 азота, 20–26 фосфора, 243–332 калия, 20–33 кальция, 23–30 магния.

Ввиду того, что общий вынос элементов питания довольно сильно зависит от ряда факторов (погодные условия в период вегетации, дозы применяемых удобрений и др.), был рассчитан показатель удельного (нормативного) выноса с 1 т растительной продукции. Его величина определялась урожайностью зеленой массы и общим выносом питательных веществ. Соответственно, наиболее

существенным и вариабельным в опыте был удельный вынос калия и азота, и наименее – фосфора, кальция и магния. Самые низкие значения выноса азота (2,0–2,4 кг) и калия (4,9–5,8 кг) при увеличении доз доломитовой муки, дефектата и мелиоранта на основе карбидной извести приходились на стартовые дозы (0,5 Нг). В произвесткованных вариантах опыта нормативный вынос с 1 т зеленой массы кукурузы составил: 2,0–3,3 кг азота, 0,4–0,5 кг фосфора, 4,9–5,8 кг калия, 0,4–0,6 кг кальция и 0,5 кг магния.

Для оценки эффективности проведенного известкования дерново-подзолистой супесчаной почвы рассчитывали хозяйственный баланс основных макроэлементов на основе приходных и расходных статей с учетом непроеданных потерь (табл. 4). Отношение поступления элементов питания к их выносу с урожаем характеризовалось показателем интенсивности баланса и указывало на наличие/отсутствие дефицита того или иного элемента.

Расчеты показали, что отсутствие компенсации затрат на создание урожая кукурузы приводило к использованию почвенных ресурсов. При этом баланс элементов находился на уровне, кг/га: – 68 азота, –12 фосфора, –152 калия, –57 кальция и –24 магния. Внесение 50 т/га ила очистных сооружений в качестве органического удобрения и известкование на его фоне обеспечивали положительный баланс азота и фосфора с интенсивностью 207–261 % и 1150–1579 % соответственно. Наиболее заметным среди изучаемых мелиорантов было влияние различных доз дефектата, которое достигало максимальных величин в варианте с применением двойной его дозы (11,4 т/га). В данном случае положительный баланс азота составлял 511 кг/га и фосфора – 370 кг/га.

Ни в одном опытном варианте не удалось компенсировать вынос калия урожаем зеленой массы, что говорит о необходимости дополнительного внесения калийных удобрений при проведении известкования дерново-подзолистой супесчаной почвы во избежание ухудшения ее плодородия. Дефицит элемента при этом находился на уровне 226–291 кг/га. Наибольшую интенсивность отрицательного баланса калия имели изучаемые дозы дефектата (16–34 %).

Несмотря на сильное выщелачивание и низкие запасы в почве, во всех вариантах (за исключением контрольного) был получен положительный баланс кальция. При фоновом внесении органических удобрений (50 т/га) уровень данного показателя составлял 559 кг/га при интенсивности баланса 750 %. Известковые мелиоранты дополнительно увеличивали компенсацию выноса элемента с урожаем в среднем в 5,7 раза. При этом ее значения росли при повышении доз мелиорантов. Наиболее значимый положительный баланс кальция отмечен при использовании дефектата (1687–5014 кг/га) и мелиоранта на основе карбидной извести (1770–5482 кг/га).

Баланс магния в опыте также был положительным. Решающую роль в данном случае сыграло высокое содержание элемента в почве и его приход с мелиорантами. Так, следовые концентрации магния в дефектате и мелиоранте на основе карбидной извести имели балансовые значения на уровне фона – 65–77 кг/га. Интенсивность баланса для них составила 244–274 %. Разительные отличия в величинах получены при известковании доломитовой мукой. Расчеты показали, что компенсация выноса калия росла при увеличении доз мелиоранта и превысила значения, установленные для дефектата и мелиоранта на основе карбидной извести, в 18 раз. Интенсивность баланса также возрастала и находилась в среднем на уровне 3141 %.

Таблица 2

**Влияние известкования на содержание основных элементов питания
в зеленой массу кукурузы, % в сухом веществе**

Варианты опыта	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Контроль	0,94	0,17	1,74	0,16	0,17
Ил очистных сооружений, 50,0 т/га – фон	0,82	0,17	2,14	0,14	0,18
Фон + доломитовая мука 2,3 т/га (0,5 Нг)	0,92	0,18	1,95	0,16	0,19
Фон + доломитовая мука 4,6 т/га (1,0 Нг)	1,29	0,19	2,16	0,20	0,19
Фон + доломитовая мука 6,9 т/га (1,5 Нг)	1,14	0,19	2,24	0,22	0,20
Фон + доломитовая мука 9,2 т/га (2,0 Нг)	1,16	0,17	2,27	0,23	0,22
Фон + дефекаат 2,9 т/га (0,5 Нг)	0,95	0,17	2,31	0,21	0,20
Фон + дефекаат 5,7 т/га (1,0 Нг)	1,07	0,17	2,03	0,19	0,22
Фон + дефекаат 8,6 т/га (1,5 Нг)	0,99	0,16	2,18	0,21	0,21
Фон + дефекаат 11,4 т/га (2,0 Нг)	1,03	0,18	2,31	0,23	0,21
Фон + мелиорант на основе карбидной извести 2,0 т/га (0,5 Нг)	0,79	0,16	2,09	0,20	0,18
Фон + мелиорант на основе карбидной извести 4,0 т/га (1,0 Нг)	1,07	0,17	2,21	0,21	0,19
Фон + мелиорант на основе карбидной извести 6,1 т/га (1,5 Нг)	1,05	0,16	2,33	0,21	0,19
Фон + мелиорант на основе карбидной извести 8,1 т/га (2,0 Нг)	1,32	0,15	2,34	0,24	0,21
НСР ₀₅	0,04	0,03	0,20	0,01	0,02

Таблица 3

Влияние известкования на общий и удельный вынос основных элементов питания зеленой массой кукурузы

Варианты опыта	Общий вынос, кг/га					Удельный вынос, кг/т				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Контроль	75	14	138	13	14	2,4	0,4	4,4	0,4	0,4
ИОС*, 50,0 т/га – фон	97	20	252	17	21	2,1	0,4	5,4	0,4	0,5
Фон + ДМ** 2,3 т/га (0,5 Нг)	115	22	243	20	24	2,3	0,4	4,9	0,4	0,5
Фон + ДМ 4,6 т/га (1,0 Нг)	167	25	280	26	25	3,2	0,5	5,4	0,5	0,5
Фон + ДМ 6,9 т/га (1,5 Нг)	153	26	301	30	27	2,9	0,5	5,6	0,5	0,5
Фон + ДМ 9,2 т/га (2,0 Нг)	153	22	299	30	29	2,9	0,4	5,7	0,6	0,5
Фон + дефекал 2,9 т/га (0,5 Нг)	119	21	290	26	25	2,4	0,4	5,8	0,5	0,5
Фон + дефекал 5,7 т/га (1,0 Нг)	143	23	271	25	29	2,7	0,4	5,1	0,5	0,5
Фон + дефекал 8,6 т/га (1,5 Нг)	141	23	310	30	30	2,5	0,4	5,5	0,5	0,5
Фон + дефекал 11,4 т/га (2,0 Нг)	141	25	315	31	29	2,6	0,5	5,8	0,6	0,5
Фон + МКИ*** 2,0 т/га (0,5 Нг)	101	20	267	26	23	2,0	0,4	5,2	0,5	0,5
Фон + МКИ 4,0 т/га (1,0 Нг)	145	23	300	29	26	2,7	0,4	5,5	0,5	0,5
Фон + МКИ 6,1 т/га (1,5 Нг)	149	23	332	30	27	2,6	0,4	5,8	0,5	0,5
Фон + МКИ 8,1 т/га (2,0 Нг)	180	21	319	33	29	3,3	0,4	5,8	0,6	0,5
Среднее по произвесткованным вариантам	142	23	294	28	27	2,7	0,4	5,5	0,5	0,5

* ИОС – ил очистных сооружений; ** ДМ – доломитовая мука; *** МКИ – мелиорант на основе карбидной извести.

Таблица 4

**Баланс основных элементов питания при известковании
дерново-подзолисто супесчаной почвы**

Варианты опыта	N		P ₂ O ₅		K ₂ O		CaO		MgO	
	Б*, ± кг/га	ИБ**, %	Б, ± кг/га	ИБ, %	Б, ± кг/га	ИБ, %	Б, ± кг/га	ИБ, %	Б, ± кг/га	ИБ, %
Контроль	-68	29	-12	13	-152	7	-57	31	-24	17
ИОС, 50,0 т/га – фон	510	261	277	1484	-251	10	559	750	74	306
Фон + ДМ 2,3 т/га (0,5 Нг)	492	247	275	1352	-239	11	1361	1630	554	1521
Фон + ДМ 4,6 т/га (1,0 Нг)	440	214	273	1193	-273	11	2160	2374	1036	2690
Фон + ДМ 6,9 т/га (1,5 Нг)	454	222	273	1150	-291	11	2961	3091	1517	3712
Фон + ДМ 9,2 т/га (2,0 Нг)	454	222	278	1362	-286	12	3766	3904	1998	4641
Фон + дефекал 2,9 т/га (0,5 Нг)	500	246	296	1507	-267	16	1687	1876	70	275
Фон + дефекал 5,7 т/га (1,0 Нг)	487	231	313	1459	-226	24	2785	3063	66	250
Фон + дефекал 8,6 т/га (1,5 Нг)	500	234	332	1545	-243	28	3917	4057	65	244
Фон + дефекал 11,4 т/га (2,0 Нг)	511	236	370	1579	-226	34	5014	5114	66	250
Фон + МКИ 2,0 т/га 0,5 Нг)	506	258	277	1484	-258	12	1770	1963	75	296
Фон + МКИ 4,0 т/га (1,0 Нг)	462	227	274	1290	-283	13	2986	3147	74	281
Фон + МКИ 6,1 т/га (1,5 Нг)	458	224	274	1290	-322	10	4266	4409	76	281
Фон + МКИ 8,1 т/га (2,0 Нг)	427	207	276	1413	-286	17	5482	5475	77	274

* Б – баланс; ** ИБ – интенсивность баланса.

ВЫВОДЫ

Известкование дерново-подзолистой супесчаной почвы оказывало положительное влияние на создание урожая зеленой массы кукурузы, увеличивало обеспечение растений элементами питания, создавало условия для формирования положительного баланса элементов в системе почва-растение-удобрение.

Применение доломитовой муки, дефеката и мелиоранта на основе карбидной извести способствовало росту накопления основных макроэлементов в зеленой массе и величины их хозяйственного выноса (в среднем в 1,5 раза). Максимальные значения общего выноса элементов получены в вариантах с внесением двойных доз мелиорантов (158 кг/га азота, 23 кг/га фосфора, 311 кг/га калия, 31 кг/га кальция, 29 кг/га магния). Нормативный вынос в произвесткованных вариантах в среднем составил, кг/т: 2,7 азота, 0,4 фосфора, 5,5 калия, 0,5 кальция и 0,5 магния.

Доломитовая мука, дефекат и мелиорант на основе карбидной извести, вносимые в 0,5, 1,0, 1,5 и 2,0 дозах по гидролитической кислотности почвы, компенсировали вынос питательных элементов растениями кукурузы (за исключением калия) и оказывали положительное влияние на их баланс. Положительный баланс и интенсивность баланса при известковании находились на уровне: 476 кг/га (231 %) азота, 293 кг/га (1385 %) фосфора, 3180 кг/га (3342 %) кальция, 71 кг/га (269 %) магния (для дефеката и мелиоранта на основе карбидной извести) и 1276 кг/га (3141 %) магния (для доломитовой муки). Применение известковых мелиорантов в дозах 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 Нг приводило к формированию отрицательного баланса калия. Дефицит элемента в среднем составил 267 кг/га при интенсивности баланса 17 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь / В. В. Лапа [и др.]; под общ. ред. В. В. Лапа, А. Ф. Черныш. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 170 с.
2. Шильников, И. А. Перспективы химической мелиорации кислых почв / И. А. Шильников, Н. И. Аканова // Плодородие. – 2004. – № 6(21). – С. 2–3.
3. Павлюченко, А. У. Влияние кальцийсодержащих и минеральных удобрений на формирование агрофитоценозов многолетних бобовых трав / А. У. Павлюченко, Ю. И. Чевердин, И. Ф. Матвиенко // Земледелие. – 2013. – № 7. – С. 20–22.
4. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии; под ред. акад. В. В. Лапа. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 260 с.
5. Клебанович, Н. В. Известкование почв Беларуси / Н. В. Клебанович, Г. В. Василюк. – Минск: БГУ, 2003. – 322 с.
6. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь (2013–2016 гг.) / И. М. Богдевич [и др.]; под общ. ред. И. М. Богдевича; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – С. 29.
7. Мелиорант на основе карбидной извести: пат. ВУ 23139 / Л. Н. Иовик, Е. В. Жавнерчик, В. А. Сатишур. – Опубл. 30.10.2020.
8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

9. Методика расчета баланса элементов питания в земледелии Республики Беларусь / В. В. Лапа [и др.] / Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2007. – 26 с.

10. Влияние известкования среднекислой дерново-подзолистой супесчаной почвы на урожайность зеленой массы кукурузы / В. А. Сатишур [и др.] // Актуальные проблемы наук о земле: использование природных ресурсов и сохранение окружающей среды: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. году науки в Респ. Беларусь, Брест, 25–27 сент. 2017 г.: в 2 ч. / Ин-т природопользования НАН Беларуси, Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина, Брест. гос. техн. ун-т; редкол.: А. К. Карабанов [и др.]; науч. ред. А. К. Карабанов, М. А. Богдасаров. – Брест: БрГУ, 2017. – Ч. 2. – С. 235–239.

THE INFLUENCE OF SOD-PODZOLIC SANDY LOAM SOIL LIMING ON THE NUTRIENT REMOVING AND BALANCE DURING CORN CULTIVATION

L. N. Iovik

Summary

The research results about sod-podzolic sandy loam soil liming on crop yield and nutrient accumulation in the corn green mass are presented. The data of nutrient removing by the corn yield are showed. It is considered the nutrient balance and its intensity using dolomite flour, defecate and carbide lime ameliorant. The research results show the possibility of using calcium-containing industrial wastes for the liming acidic soils. This technique reduces the ameliorants production and transportation costs.

Поступила 14.01.2022

УДК 631.81:[631.559:633.853.494]:631.445.2
[https://doi.org/10.47612/0130-8475-2022-1\(68\)-138-155](https://doi.org/10.47612/0130-8475-2022-1(68)-138-155)

ВЛИЯНИЕ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МАСЛА ОЗИМОГО И ЯРОВОГО РАПСА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ РЫХЛОСУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ

Г. В. Пироговская, В. И. Сороко, С. С. Хмелевский

*Институт почвоведения и агрохимии,
г. Минск, Беларусь*

ВВЕДЕНИЕ

Среди масличных культур, возделываемых в республике, рапс занимает особое положение. Он относится к группе культур, наиболее отзывчивых к внесению серосодержащих удобрений и на повышению уровня обеспеченности почв серой. Роль минеральных серосодержащих удобрений возрастает в условиях снижения