

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ГОРОХА ПОЛЕВОГО

И.Р. Вильдфлуш¹, Г.В. Пироговская², О.И. Мишура¹, О.В. Малашевская¹

¹Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Беларусь

²Институт почвоведения и агрохимии,
г. Минск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время горох является одной из наиболее распространенных зернобобовых культур. В мировом земледелии он возделывается на всех континентах земного шара и по посевным площадям (около 7 млн га) занимает пятое место после сои, фасоли, арахиса и нута. Для европейских стран горох является основной зернобобовой культурой, которая возделывается на пищевые и кормовые цели на площади около 3 млн га [1]. В Беларуси максимальная посевная площадь гороха была отмечена в 1998 г. и составила 166,9 тыс. га. Однако в последние годы посевные площади под чистыми и смешанными посевами гороха в нашей стране стабилизировались на уровне 80–100 тыс. га.

Ценность гороха заключается в его универсальности. Он может использоваться в пищевом, кормовом, техническом и агротехническом направлениях. В семенах гороха в зависимости от сорта и погодных условий содержится 20–30% белка, 2–2,5% жира, 55–65% безазотистых экстрактивных веществ, 4–5% клетчатки [1, 2, 3].

В опытах БелНИИПА на фоне $N_{30}P_{60}K_{90}$ урожайность семян гороха при применении молибдена в диапазоне изучаемых доз (0,5–3,0 кг/га) увеличивалась на 1,8–4,3 ц/га, а содержание сырого белка в семенах при максимальной дозе молибдена (3 кг/га) – на 7,3%. При внесении медных удобрений урожайность семян возрастала на 2,8 ц/га, бора – на 0,9 ц/га [4, 5].

В опытах БГСХА, проведенных на дерново-подзолистой почве, некорневая подкормка гороха в фазе бутонизации борной кислотой (200 г/га), молибденовокислым аммонием (150 г/га), сернокислым кобальтом (100 г/га) и комплексным микроудобрением Миком повышала урожайность семян гороха на фоне $N_{50}P_{50}K_{90}$ на 3,3, 2,8, 2,6 и 4,3 ц/га. Наиболее существенное возрастание сырого белка в семенах гороха отмечено при внесении кобальта и молибдена, которое составило 1,08 и 1,10% соответственно [6]. Высокая эффективность молибдена при возделывании гороха связана, прежде всего, с важной ролью молибдена в процессах фиксации атмосферного азота.

Интерес представляет сравнение эффективности различных способов внесения микроэлементов. По обобщенным данным П.И. Ансποка [7], при внесении бора в почву урожайность семян гороха возрастала на 2,8 ц, при некорневой подкормке – на 2,1, опрыскивании семян – на 2,2 и опудривании семян – на 0,2 ц/га. При использовании такими же способами, как бора и молибдена – 2,4, 2,5, 2,1 и 2,2 ц/га.

В опытах, проведенных кафедрой агрохимии БГСХА на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, обработка посевов гороха регуляторами роста агростимулином и эмистимом С повышала урожайность семян с 36,5 ц до 41,1 и 39,5 ц/га, т. е. на 4,5 и 3,0 ц/га. При этом возрастало содержание сырого белка в семенах на 1,0 и 1,1% соответственно [8].

На дерново-подзолистой легкосуглинистой почве кафедрой агрохимии БГСХА исследовалась эффективность применения комплексных удобрений для некорневых подкормок польского производства Эколист для зернобобовых культур (2 л/га), Басфолиар 36 экстра (4 л/га) и комплексных препаратов на основе микроэлементов и регуляторов роста отечественного производства Витамара (1 л/га), ЭлеГум бора (1 л/га). На фоне $N_{30}P_{60}K_{90}$ урожайность семян гороха сорта Милениум при внесении Эколиста, Басфолиара 36 экстра, Витамара и ЭлеГум В возрастала на 5,3, 4,7, 4,8 и 4,7 ц/га [9].

Цель исследований – изучение влияния применения новых комплексных специализированных удобрений для допосевого внесения, сочетания минеральных удобрений с регулятором роста экосилом, многокомпонентными удобрениями для некорневых подкормок (Кристалон), комплексными препаратами на основе микроудобрений и регуляторов роста растений (МикроСтим бор) на продукционные процессы, урожайность и качество гороха.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыты проводили с горохом полевым (пелюшка) сорт Зазерский усатый на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком.

Почва опытного участка имела слабокислую и близкую к нейтральной реакцию почвенной среды, низкое и среднее содержание гумуса, повышенное и высокое содержание подвижного фосфора, среднее и повышенное – подвижного калия, низкое и среднее – подвижной меди и низкое – цинка (табл. 1). Предшественником гороха был овес.

Таблица 1

Агрохимические показатели почвы опытного участка

рНКСl	Гумус, %	P ₂ O ₅	K ₂ O	Cu	Zn
		в 0,2 М HCl мг/кг почвы		подвижные формы микроэлементов, мг/кг почвы	
2014 г.					
5,4	1,21	291	238	1,19	2,90
2015 г.					
6.1	1.70	225	186	2.20	–

Общая площадь делянки – 21 м², учетная – 16,5 м², повторность – 4-кратная. Норма высева семян – 1,5 млн всхожих семян на гектар. Сорт Зазерский усатый.

До посева гороха использовали аммофос, хлористый калий и мочевины, а в 5 варианте опыта новое комплексное азотно-фосфорно-калийное (АФК) удобрение для зернобобовых культур марки 6–21–32 с 0,16% В и 0,09% Мо.

В фазу бутонизации проводили некорневые подкормки борной кислотой и молибдатом аммония в дозах 50 г бора и 40 г Мо, а также некорневую подкормку – микроудобрением Адоб В в дозе 0,33 л/га, и обработку посевов регулятором роста – Экосил (75 мл/га) и МикроСтим В (содержит в 1 л 5 г азота, 150 г бора, 0,6–8,0 мг/л гуминовых веществ). Применяли две обработки комплексным удобрением Кристалон (Нидерланды). Первая подкормка в фазу выбрасывания усов проводили в дозе 2 кг/га Кристалона желтым марки 13–40–13, который содержит наряду с азотом, фосфором и калием бор (0,025%), медь (0,01%), железо (0,07%), марганец (0,04%), молибден (0,004%), цинк (0,025%). Вторая подкормка Кристалоном особым марки 18–18–18 + 3MgO (бор 0,025%, медь 0,01%, железо 0,07%, марганец 0,04%, молибден 0,004%, цинк 0,025%) проводилась в дозе 2 кг/га в фазу начала образования бобов.

Вегетационный период возделывания гороха полевого в 2014 г. характеризуется как засушливый (ГКТ за 5–8 месяцы составил 1,04, по месяцам был следующий: за май – 1,7, июнь – 0,95, июль – 1,4 и август – 0,11), в 2015 г. – очень засушливый (за 5–8 месяцы – 0,65, за – май – 0,7, июнь – 0,3, июль – 1,1 и август – 0,5).

Определение агрохимических показателей почвы и показателей качества урожая проводили согласно ГОСТ и ОСТ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Влияние макро- и микроудобрений, регуляторов роста и комплексных препаратов на основе микроэлементов и регуляторов роста на динамику роста и массу сухого вещества (табл. 2–4).

Таблица 2

Влияние макро- и микроудобрений, регуляторов роста растений на динамику роста и накопление сухого вещества по фазам развития гороха в 2014 г.

Вариант	Высота растений, см				Масса 100 растений, г на сухое вещество			
	Ветвление	Бутонизация	Цветение	Образование бобов	Ветвление	Бутонизация	Цветение	Образование бобов
1. Без удобрений	20,5	38,6	45,8	55,7	40,7	150,0	202,9	272,9
2. N ₁₀ P ₄₀ K ₆₀	25,3	44,1	54,3	64,5	46,4	160,7	242,9	325,0
3. N ₁₈ P ₆₃ K ₉₆ – фон	27,6	48,5	68,6	76,6	50,0	171,4	271,4	350,0
4. N ₃₀ P ₇₅ K ₁₂₀	30,2	52,5	71,2	76,5	52,1	189,3	285,7	371,4
5. АФК с В и Мо (экв. по NPK с 3 вар.)	28,5	50,2	72,1	77,5	51,4	171,4	278,6	367,9
6. Фон + В и Мо	27,3	52,5	73,4	79,2	52,1	177,5	285,1	372,4
7. Фон + Адоб В	27,6	51,0	70,5	80,4	52,1	189,3	303,1	380,1
8. Фон + Кристалон (особый + желтый)	27,4	52,4	72,7	80,3	52,9	192,9	314,3	395,3
9. Фон + Экосил	28,0	49,6	72,5	80,9	51,4	185,7	310,7	387,6
10. Фон + МикроСтим В	27,5	51,7	72,3	79,6	50,7	178,6	307,6	385,0
НСР ₀₅	2,1	3,1	3,7	3,9	2,9	11,0	13,6	15,0

Более интенсивной динамика роста и накопления сухой массы была в удобренных вариантах, как в 2014 и 2015 гг. и в среднем за два года (табл. 2, 3, 4). Наибольшая масса сухого вещества отмечена в вариантах с применением на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$ комплексного удобрения Кристалон, микроудобрения в хелатной форме Адоб В и комплексного препарата на основе микроэлементов и регулятора роста МикроСтим В (табл. 4). В этих вариантах опыта отмечена и более высокая урожайность семян гороха.

Таблица 3

**Влияние макро- и микроудобрений, регуляторов роста растений
на динамику роста и накопление сухого вещества
по фазам развития гороха в 2015 г.**

Вариант	Высота растений, см				Масса 100 растений, г на сухое вещество			
	ветв- ле- ние	буто- низа- ция	цвете- ние	обра- зова- ние бобов	ветв- ле- ние	буто- низа- ция	цвете- ние	обра- зова- ние бобов
1. Без удобрений	18,8	40,4	55,0	60,9	70,3	161,0	187,5	224,3
2. $N_{10}P_{40}K_{60}$	19,6	46,9	62,4	64,3	83,5	168,5	214,8	327,4
3. $N_{18}P_{63}K_{96}$ – фон	23,4	49,2	62,9	64,5	89,9	178,5	256,5	314,6
4. $N_{30}P_{75}K_{120}$	20,2	46,7	64,5	65,9	78,9	191,5	242,2	338,1
5. АФК с В и Мо (экв. по NPK с 3 вар.)	22,7	51,5	65,7	66,4	91,1	196,8	244,1	343,1
6. Фон + В и Мо	21,8	50,4	63,9	70,2	83,3	196,7	249,0	268,7
7. Фон + Адоб В	22,8	50,7	65,8	68,5	84,8	200,7	265,8	360,5
8. Фон + Кристалон (особый + желтый)	21,9	47,7	66,3	68,2	90,9	212,5	255,6	352,5
9. Фон + Экосил	18,7	46,4	66,1	69,1	78,3	196,3	274,8	288,9
10. Фон + МикроСтим В	21,9	44,5	65,7	67,4	84,2	189,5	267,5	336,4
HCP_{05}	3,2	2,2	2,3	1,9	3,1	3,4	4,3	7,2

Таблица 4

**Влияние макро- и микроудобрений, регуляторов роста растений
на динамику роста и накопление сухого вещества по фазам развития гороха
в среднем за 2014–2015 гг.**

Вариант	Высота растений, см				Масса 100 растений, г на сухое вещество			
	ветв- ле- ние	буто- низа- ция	цвете- ние	обра- зова- ние бобов	ветв- ле- ние	буто- низа- ция	цвете- ние	обра- зова- ние бобов
1. Без удобрений	19,7	39,5	50,4	58,3	55,5	155,5	195,2	248,6
2. $N_{10}P_{40}K_{60}$	22,5	45,5	58,4	64,4	65,0	164,6	228,9	326,2
3. $N_{18}P_{63}K_{96}$ – фон	25,5	48,9	65,8	70,6	70,0	175,0	264,0	332,3
4. $N_{30}P_{75}K_{120}$	25,2	49,6	67,9	71,2	65,5	190,4	264,0	354,8
5. АФК с В и Мо (экв. по NPK с 3 вар.)	25,6	50,7	68,9	72,0	71,3	184,1	261,4	355,5
6. Фон + В и Мо	24,6	51,5	68,7	74,7	67,7	187,2	267,1	320,6

Окончание табл. 4

Вариант	Высота растений, см				Масса 100 растений, г на сухое вещество			
	ветв- ле- ние	буто- низа- ция	цве- тение	обра- зова- ние бобов	ветв- ле- ние	буто- низа- ция	цве- тение	обра- зова- ние бобов
7. Фон + Адоб В	25,2	50,9	68,2	74,5	68,5	195,0	284,5	370,3
8. Фон + Кристалон (особый + желтый)	24,7	50,1	69,5	74,3	71,9	202,7	285,2	373,9
9. Фон + Экосил	23,4	48,0	69,3	75,0	64,9	191,0	292,8	338,3
10. Фон + МикроСтим В	24,7	48,1	69,0	73,5	67,5	184,1	287,6	360,7
НСП ₀₅	1,9	1,9	2,1	2,1	2,1	5,1	6,4	7,9

Минеральные удобрения существенно повышали урожайность семян гороха. Внесение до посева $N_{10}P_{40}K_{60}$ увеличивало урожайность семян по сравнению с контролем в 2014 г. на 10,9 ц/га, в 2015 г. – на 14,7 ц/га, в среднем за 2014 и 2015 гг. – на 12,8 ц/га (табл. 5–7). Достаточно высокой была в этом варианте и окупаемость 1 кг NPK кг семян, которая составила в среднем за 2 года 11,5 кг. Увеличение доз минеральных удобрений до $N_{30}P_{75}K_{120}$ способствовало дальнейшему повышению урожайности семян гороха, но при этом несколько снижалась окупаемость 1 кг NPK кг семян (табл. 5–7).

Таблица 5

**Влияние макро- и микроудобрений и регуляторов роста растений
на урожайность и качество семян гороха в 2014 г.**

Вариант	Урожай- ность, ц/га	При- бавка к контро- лю, ц/га	При- бавка к фону, ц/га	Окупае- мость 1 кг NPK, кг семян	Масса 1000 семян, г	Сырой бе- лок, %
1. Без удобрений	18,1	–	–	–	225,6	23,5
2. $N_{10}P_{40}K_{60}$	29,0	10,9	–	9,9	245,7	25,0
3. $N_{18}P_{63}K_{96}$ – фон	32,7	14,6	–	8,2	251,1	24,7
4. $N_{30}P_{75}K_{120}$	35,3	17,2	–	7,6	251,2	24,6
5. АФК с В и Мо (экв. по NPK с 3 вар.)	34,3	16,2	1,6	9,1	251,8	25,6
6. Фон + В и Мо	34,3	16,2	1,6	9,1	253,7	25,9
7. Фон + Адоб В	37,3	19,2	4,6	10,8	250,9	25,1
8. Фон + Кристалон (особый + желтый)	38,5	20,4	5,8	11,5	254,4	24,1
9. Фон + Экосил	38,0	19,9	5,3	11,2	253,1	24,3
10. Фон + МикроСтим В	37,8	19,7	5,1	11,1	251,2	25,1
НСП ₀₅	1,4	–	–	–	11,6	0,7

Применение до посева АФК с В и Мо для зернобобовых культур по сравнению с вариантом с эквивалентными дозами азота, фосфора и калия, внесенных в форме мочевины, аммофоса и хлористого калия, повышало урожайность семян гороха в среднем за 2014–2015 гг. на 3,5 ц/га.

Эффективными оказались некорневые подкормки микроэлементами (В и Мо) и комплексным удобрением Кристалон. Существенно повышалась урожайность семян при подкормках микроэлементом бором при использовании жидких микроудобрений Адоб В и МикроСтим В. Урожайность семян в этих вариантах опыта в среднем за 2014–2015 гг. возрастала по сравнению с фоном $N_{18}P_{63}K_{96}$ на 4,4 и 4,0 ц/га. При 2-кратной обработке посевов гороха комплексным удобрением Кристалон урожайность семян по сравнению с фоновым вариантом возросла на 5,9 ц/га. Весьма эффективным было и применение регулятора роста Экосил, под влиянием которого урожайность семян гороха в среднем за 2 года возросла по сравнению с фоном $N_{18}P_{63}K_{96}$ на 4,3 ц/га (табл. 7). Наиболее высокая урожайность семян гороха (36,4–38,8 ц/га) и окупаемость 1 кг NPK кг семян (11,3–12,6 кг) отмечены в вариантах с применением АФК с В и Мо, Адоб В, Кристалона и регулятора роста Экосил на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$.

Применение удобрений по сравнению с неудобренным контролем способствовало увеличению массы 1000 семян гороха. Однако существенных различий между вариантами, где применялись микроудобрения и регуляторы роста, по массе 1000 семян гороха не отмечено (табл. 5, 6, 7). Применение удобрений повышало содержание сырого белка в семенах гороха. Некорневая подкормка борными и молибденовыми удобрениями и МикроСтим В по сравнению с вариантом $N_{18}P_{63}K_{96}$ в среднем за два года повышала содержание сырого белка в семенах гороха на 1,6 и 1,4% соответственно.

Таблица 6

Влияние макро- и микроудобрений и регуляторов роста растений на урожайность и качество семян гороха в 2015 г.

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Прибавка к фону, ц/га	Окупаемость 1 кг NPK, кг семян	Масса 1000 семян, г	Сырой белок, %
1. Без удобрений	14,7	—	—	—	155,8	21,1
2. $N_{10}P_{40}K_{60}$	29,4	14,7	—	13,4	165,9	20,9
3. $N_{18}P_{63}K_{96}$ – фон	33,0	18,3	—	10,3	167,9	21,9
4. $N_{30}P_{75}K_{120}$	33,9	19,2	0,9	8,5	168,1	23,4
5. АФК с В и Мо (экв. по NPK с 3 вар.)	38,5	23,8	5,5	13,4	172,5	23,3
6. Фон + В и Мо	35,2	20,5	2,2	11,6	171,4	23,8
7. Фон + Адоб В	37,1	22,4	4,1	12,6	172,0	23,3
8. Фон + Кристалон (особый + желтый)	39,0	24,3	6,0	13,7	172,7	23,5
9. Фон + экосил	36,2	21,5	3,2	12,1	172,4	24,1
10. Фон + МикроСтим В	35,9	21,2	2,9	12,0	171,5	24,3
НСР ₀₅	2,8	—	—	—	2,3	2,8

Выход кормовых единиц при применении удобрений существенно возрастал. Наибольшим он был в варианте с применением Кристалона на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$ и составил 54,3 ц к. ед. с 1 га (табл. 8).

Таблица 7

**Влияние макро- и микроудобрений и регуляторов роста растений
на урожайность и качество семян гороха в 2014–2015 гг.**

Вариант	Урожай- ность, ц/га	При- бавка к контро- лю, ц/га	При- бавка к фону, ц/га	Окупае- мость 1 кг NPK, кг семян	Масса 1000 семян, г	Сырой белок, %
1. Без удобрений	16,4	—	—	—	190,7	22,3
2. N ₁₀ P ₄₀ K ₆₀	29,2	12,8	—	11,5	205,8	23,0
3. N ₁₈ P ₆₃ K ₉₆ – фон	32,9	16,5	—	9,3	209,5	23,3
4. N ₃₀ P ₇₅ K ₁₂₀	34,6	18,2	—	8,1	209,7	24,0
5. АФК с В и Мо (экв. по NPK с 3 вар.)	36,4	20,0	—	11,3	215,2	24,5
6. Фон + В и Мо	34,8	18,4	1,9	10,4	212,6	24,9
7. Фон + Адоб В	37,2	20,8	4,4	11,7	211,5	24,2
8. Фон + Кристалон (особый + желтый)	38,8	22,4	5,9	12,6	213,4	24,5
9. Фон + Экосил	37,1	20,7	4,3	11,7	212,8	24,2
10. Фон + МикроСтим В	36,9	20,5	4,0	11,6	211,3	24,7
НСР ₀₅	1,5	—	—	—	5,0	1,3

Сбор сырого белка был наибольшим в вариантах с обработкой посевов на фоне N₁₈P₆₃K₉₆ комплексным препаратом на основе бора и регулятора роста МикроСтим В и Кристалона, который составил в среднем за 2 года 7,84 и 7,92 ц/га. В этих вариантах опыта был самым большим и выход переваримого протеина (табл. 8).

Таблица 8

**Влияние удобрений и регуляторов роста растений на сбор сырого белка,
переваримого протеина и обеспеченность кормовой единицы переваримым
протеином у гороха в среднем за 2014–2015 гг.**

Вариант	Выход к.ед., ц/га	Сбор сырого белка, ц/га	Выход переваримого протеина, ц/га	Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином, г
1. Без удобрений	23,0	3,17	2,73	118
2. N ₁₀ P ₄₀ K ₆₀	40,9	5,89	5,06	124
3. N ₁₈ P ₆₃ K ₉₆ – фон	46,0	6,59	5,67	124
4. N ₃₀ P ₇₅ K ₁₂₀	48,5	7,16	6,16	127
5. АФК с В и Мо (экв. по NPK с 3 вар.)	51,0	7,64	6,57	129
6. Фон + В и Мо	48,7	7,43	6,39	132
7. Фон + Адоб В	52,2	7,78	6,69	128
8. Фон + Кристалон (особый + желтый)	54,3	7,92	6,82	126
9. Фон + Экосил	52,0	7,73	6,65	128
10. Фон + МикроСтим В	51,6	7,84	6,74	131

Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином была выше в вариантах с применением некорневых подкормок МикроСтимом В и микроэлементами бором и молибденом на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$ в фазе бутонизации. В этих вариантах опыта обеспеченность кормой единицы переваримым протеином в среднем за 2014 и 2015 гг. составила 131 и 132 г соответственно.

ВЫВОДЫ

1. В среднем за два года (2014–2015 гг.) наиболее эффективной дозой минеральных удобрений под горох полевой оказалась $N_{30}P_{75}K_{120}$, обеспечившая урожайность семян на уровне 34,6 ц/га. При увеличении доз минеральных удобрений (с $N_{10}P_{40}K_{60}$ до $N_{30}P_{75}K_{120}$) снижалась окупаемость 1 кг NPK (с 11,5 до 8,1 кг семян).

2. Применение нового комплексного удобрения с В и Мо для зернобобовых культур повышало урожайность семян гороха на 3,5 ц/га по сравнению с вариантом с эквивалентной дозой ($N_{18}P_{63}K_{96}$) по азоту, фосфору и калию, внесенной в форме стандартных удобрений.

3. Некорневая подкормка на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$ комплексным удобрением Кристалон, Адоб В, Экосил и МикроСтим В повышала урожайность семян гороха на 5,9, 4,4, 4,3 и 4,0 ц/га соответственно. При дозе минеральных удобрений под горох $N_{18}P_{63}K_{96}$ с дополнительной обработкой посевов Кристалоном в дозе 2 кг в два приема, а также Адоб В, Экосил и МикроСтимом В получена урожайность семян в пределах 36,9–38,8 ц/га, выход переваримого протеина – 6,65–6,82 ц/га и обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином – 126–131 г.

4. Наиболее высокая урожайность в среднем за 2014–2015 гг. семян гороха (36,4–38,8 ц/га) и окупаемость 1 кг NPK кг семян (11,3–12,6 кг) отмечены в вариантах с применением Кристалона, Адоб В, регулятора роста Экосил, МикроСтим В и АФК с В и Мо на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тарануха, В.Г. Горох: значение, биология, технология: пособие / В.Г. Тарануха, С.С. Камасин. – Горки, 2009. – 52 с.
2. Шпаар, Д. Зернобобовые культуры / Д. Шпаар [и др.]. – Минск: ФУ «Аинформ», 2000. – 264 с.
3. Кукреш, Л.В. Горох (биология, агротехника, использование) / Л.В. Кукреш, Н.П. Лукашевич. – Минск: Ураджай, 1997. – 159 с.
4. Ковалевич, З.С. Влияние микроудобрений на урожай и качество гороха на дерново-подзолистых супесчаных почвах БССР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / З.С. Ковалевич. – Минск: БелНИИПА, 1986. – 17 с.
5. Дубиковский, Г.П. Влияние микроудобрений на урожай гороха на дерново-подзолистой супесчаной почве / Г.П. Дубиковский, З.С. Ковалевич. – Агрохимия. – 1987. – № 5. – С. 76–80.
6. Tsyganov, A. The influence of microfertilizers on productivity and quality of peas grain on sward-podzolic soil / A. Tsyganov, I. Vildfluh, O. Mishyra // Annales universitatis / Maria Curie-Skłodowska. – Lublin, 2004. – Vol. lix, № 4. – P. 1527–1532.

7. Анспок, П.И. Микроудобрения: справочник / П.И. Анспок. – Ленинград: Агропроимиздат, 1990. – 272 с.
8. Удобрения и качество урожая сельскохозяйственных культур: монография / И.Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: УП «Технопринт», 2005. – 276 с.
9. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И.Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2011. – 293 с.

INFLUENCE OF NEW COMPLEX FERTILIZERS AND GROWTH REGULATORS ON BIOMETRIC INDEXES, PRODUCTIVITY AND QUALITY OF FIELD PEAS

I.R. Vildflush, G.V. Pirogovskaya, O.I. Mishura, O.V. Malashevskaya

Summary

Non-root additional fertilization on the background $N_{18}P_{63}K_{96}$ with complex fertilizers of MikroStim B, Kristalon, Adob B, Ecosil increased productivity of seed peas on 5,9, 4,4, 4,3 and 4,0 c/ha, provided seed productivity of 36,9–38,8 c/ha, an obtaining of a digestible protein of 6,7–6,8 c/ha and supply of fodder unit with a digestible protein 126–136g.

Поступила 08.02.16

УДК 631.8:635.21:631.445.2

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ФОРМ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СРЕДНЕПОЗДНЕГО СОРТА КАРТОФЕЛЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ

Е.Л. Ионас¹, И.Р. Вильдфлуш¹, Г.В. Пироговская²

¹Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Беларусь

²Институт почвоведения и агрохимии,
г. Минск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Существенно повысить урожайность и качество урожая сельскохозяйственных культур можно за счет оптимизации минерального питания, способов внесения удобрений, совместного их применения с микроэлементами [1–4].

Микроэлементам принадлежит разнообразная агрохимическая и физиологическая роль. Положительное действие микроэлементов обусловлено тем, что они принимают участие в окислительно-восстановительных процессах, углеводном и азотном обменах [5–7]. Возрастающая роль микроэлементов объясняется также снижением их подвижных форм в почве в связи с отрицательным балансом, обу-