

ки масличной на фоне внесения в среднем за звено севооборота $N_{77}P_{45}K_{103}$, где получен наибольший условно чистый доход — 435,2 USD/га, что на 60,1 USD с 1 га больше по сравнению со скашиванием.

Следовательно, в условиях достаточного обеспечения общественного животноводства кормами экономически оправдана запашка промежуточных культур, особенно редьки масличной, на сидерат на фоне соломы.

Литература

1. Яговенко Л.Л., Такунов И.П., Яговенко Г.Л. Влияние люпина на свойства почвы при его запашке на сидерацию // Агрохимия: — 2003. — № 6. — С. 71–80.

2. Никончик П.И. Влияние промежуточных культур в севооборотах на баланс органического вещества в почве // Изв. Национ. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. — 2002. — № 3. — С. 25–29.

3. Ульяновчик В.И., Панасюк М.Д. Эффективность использования сидерально-го люпина и соломы под картофель и овес // Почвы и их плодородие на рубеже столетий: Материалы Междунар. науч. конф. — Мн.: БелНИИПА, 2001. —Т. 2. — С. 312–314.

Наиболее высокая продуктивность звена севооборота: картофель, ячмень, озимая рожь (74,7 ц/га к.ед.) получена при запашке зеленой массы редьки масличной (25,8 ц/га сухого вещества) и соломы (53 ц/га) на фоне внесения в среднем за звено севооборота $N_{77}P_{45}K_{103}$, где получен наибольший условно чистый доход — 435,2 USD с 1 га.

The highest productivity of crop rotation: potatoes, barley, winter rye (74.7 c/ha) was achieved by ploughing the green mass of black radish (25.8 c/ha of dry substance) and straw (53 c/ha) combined with $N_{77}P_{45}K_{103}$. The created profit is 435.2\$ from 1ha.

УДК 633.13:581.192.2:[631.81.095.337+581.14.04]

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЗЕРНА ОВСА НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ЛЕГКОСУГЛИНИСТЫХ ПОЧВАХ

А.Р. Цыганов, С.З. Лабуда*, О.И. Вильдфлуш

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки, Беларусь

** Аграрная академия в Люблине, Польша*

Содержание подвижных форм микроэлементов в почвах служит основой для разработки технологии применения микроудобрений в конкретных условиях. Недостаточное содержание их подвижных форм в почве зачастую является фактором, лимитирующим формирование урожая сельскохозяйственных культур и качество продукции.

Нередко в почвах наблюдается низкое содержание нескольких микроэлементов, и большой интерес представляет исследование эффективности комплекс-

ных микроудобрений. В настоящее время большое внимание уделяется регуляторам стимулирующего и адаптивного действия, которые улучшают жизнедеятельность растений и положительно влияют на урожайность и качество сельскохозяйственных культур.

Целью исследований было изучение влияния применения регуляторов роста и некорневых подкормок овса медью и комплексным микроудобрением "Миком" на урожайность и качество зерна овса сорта Богач.

Исследования проводились в 2002–2004 гг. на опытном поле "Тушково" учебно-опытного хозяйства Белорусской государственной сельскохозяйственной академии на дерново-подзолистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком.

Почва опытного участка имела низкое и недостаточное содержание гумуса (1,4–1,7%), слабокислую и близкую к нейтральной реакцию (pH_{KCl} 5,5–6,2), среднее и повышенное содержание подвижного фосфора (148–171 мг/кг), среднюю обеспеченность подвижным калием (114–187 мг/кг) и низкое содержание меди и цинка.

Норма высева семян овса — 5 млн./га всхожих семян. Посевы овса обрабатывали регуляторами роста агростимулином и эмистимом С в фазе начала выхода в трубку в дозе 10 мл и эпином 20 мг на 200 л воды на 1 га. В эту же фазу производилась некорневая подкормка растений овса медью — 150 г/га и комплексным микроудобрением — препаратом «Миком» в дозе 2,5 л/га. «Миком» содержит микроэлементы в хелатной форме (pH 7,95, пл. 1,25 г/см³). В препарате массовая доля Zn — 3,22%, Cu — 1,58, Mo — 0,1 и B — 0,28%.

Общая площадь делянки — 54 м², учетная — 43,8 м², повторность — четырехкратная. В опыте применялись карбамид, КАС, аммонизированный суперфосфат и хлористый калий. Определение аминокислотного состава белков проводилось в Центральной лаборатории Люблинской аграрной академии на аппарате Amino Acid Analyzer T 339 M.

Применение $N_{60}P_{40}K_{60}$ повышало урожайность зерна овса в среднем за 2002–2004 гг. на 1,74 т/га. Регуляторы роста агростимулин и эмистим С были по действию примерно на одном уровне и повышали урожайность зерна овса на фоне $N_{60}P_{40}K_{60}$ в среднем за три года на 0,51 и 0,52 т/га соответственно. Эпин в среднем за 2003–2004 гг. повышал урожайность зерна овса на 0,58 т/га и по действию в эти годы был равнозначным регуляторам роста агростимулину и эмистиму С (табл. 1).

Регуляторы роста существенно повышали окупаемость 1 кг NPK кг зерна и в вариантах с использованием эпина, агростимулина и эмистима С она была самой высокой (14,1–14,7 кг).

Некорневая подкормка медью в среднем за три года на фоне $N_{70}P_{50}K_{90} + N_{20}$ повышала урожайность зерна овса на 0,23 т, а комплексным микроудобрением "Миком" — на 0,37 т/га.

Под влиянием регулятора роста эмистима С и агростимулина содержание белка в зерне овса в среднем за 2002–2004 гг. по сравнению с фоном $N_{60}P_{40}K_{60}$ возросло на 0,9 и 1,3%, а выход сырого белка — на 0,91 и 1,46 ц/га соответственно.

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. $N_{60}P_{40}K_{60}$; 3. $N_{60}P_{40}K_{60} +$ агростимулин; 4. $N_{60}P_{40}K_{60} +$ эмистим С; 5. $N_{60}P_{40}K_{60} +$ эпин; 6. $N_{70}P_{50}K_{90}$; 7. $N_{70}P_{50}K_{90} + N_{20}$ КАС; 8. $N_{70}P_{50}K_{90} + N_{20}$ КАС с Cu; 9. $N_{70}P_{50}K_{90} + N_{20}$ КАС с "Микомом."

Некорневые подкормки медью и комплексным микроудобрением "Миком" увеличивали содержание сырого белка в зерне овса в среднем за 3 года на 0,5 и 0,6%,

Таблица 1.

Влияние регуляторов роста и микроэлементов на урожайность и качество зерна овса (среднее за 2002–2004 гг.)

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Окупаемость 1 кг NPK, кг зерна	Содержание сырого белка, %	Выход сырого белка, ц/га	Масса 1000 зерен, г
1. Контроль	2,74	-	9,4	2,16	34,3
2. N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	4,48(5,11 [*])	10,9	11,5(11,2 [*])	4,37(4,67 [*])	35,1
3 N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀ +агростимулин	4,99(5,76 [*])	14,1	12,4(12,3 [*])	5,28(6,05 [*])	37,6
4. N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀ +эмистим С	5,00(5,74 [*])	14,1	12,8(12,5 [*])	5,43(6,11 [*])	37,3
5. N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀ +эпин	5,69 [*]	14,7 [*]	12,9	6,20	
6. N ₇₀ P ₅₀ K ₉₀	4,58	8,8	12,2	4,73	36,4
7. N ₇₀ P ₅₀ K ₉₀ + N ₂₀ КАС	4,61	8,1	12,4	4,87	35,3
8. N ₇₀ P ₅₀ K ₉₀ + N ₂₀ КАС с Cu	4,84	9,1	12,9	5,34	36,1
9. N ₇₀ P ₅₀ K ₉₀ + N ₂₀ КАС с "Ммкомом"	4,98	9,7	13,0	5,52	36,2
HCP ₀₅	0,1				

* Среднее за 2003-2004 гг.

Таблица 2.

Влияние регуляторов роста и микроудобрений на аминокислотный состав зерна овса (среднее за 2003–2004 гг.), г/кг

Аминокислота	Вариант опыта							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Аспарагиновая кислота	7,41	7,89	10,21	10,20	9,28	9,47	10,03	12,36
Треонин	3,75	4,08	5,44	4,91	5,16	5,27	5,67	5,19
Серин	3,53	4,20	4,79	4,97	4,29	4,90	5,75	5,92
Глицин	17,93	17,77	21,62	23,21	22,7	19,69	23,95	27,78
Пролин	2,50	2,75	4,26	3,95	4,10	2,78	4,37	3,36
Глютаминовая кислота	4,76	5,11	5,51	5,09	6,35	5,11	4,72	5,61
Аланин	4,16	4,22	5,06	5,05	5,16	4,89	5,23	5,73
Валин	4,72	5,23	6,76	5,09	5,79	6,62	6,99	6,71
Метионин	0,75	1,22	0,97	1,48	1,31	1,99	1,69	1,39
Изолейцин	3,21	3,53	4,76	4,25	4,32	4,58	4,57	5,65
Лейцин	6,29	8,54	10,89	11,07	9,60	10,01	10,58	11,97
Тирозин	3,16	3,85	5,51	4,71	5,38	5,89	6,08	5,60
Фенилаланин	4,18	5,15	7,67	6,10	7,09	8,79	8,91	8,65
Гистидин	2,59	2,78	3,65	2,36	3,86	4,26	3,81	3,59
Лизин	3,16	3,64	4,88	4,64	3,77	4,74	5,60	6,32
Аргинин	5,30	5,39	9,83	6,43	6,73	5,62	7,52	7,17
Сумма аминокислот	77,40	85,3	111,8	103,5	104,8	104,6	115,5	122,9
Сумма незаменимых аминокислот	28,6	34,2	45,0	39,9	40,9	46,3	47,8	49,5

а выход сырого белка — на 0,47 и 0,65 ц/га. Максимальный выход сырого белка был при применении эмистима С на фоне N₆₀P₄₀K₆₀ и комплексного микроудобрения "Миком" на фоне N₇₀P₅₀K₉₀ + N₂₀, который составил 5,43 ц и 5,52 ц/га соответственно.

При применении регуляторов роста наблюдалась тенденция к возрастанию массы 1000 зерен (табл. 1).

Применение $N_{60}P_{40}K_{60}$ повысило общую сумму аминокислот в зерне овса в среднем за 2003-2004 гг. на 8,3 мг/кг и сумму незаменимых аминокислот на 5,6 г/кг, т. е. возрастание происходило в основном за счет незаменимых аминокислот.

Положительное влияние на увеличение общей суммы аминокислот в зерне овса на фоне $N_{60}P_{40}K_{60}$ оказало применение регуляторов роста, которое также происходило в основном за счет незаменимых аминокислот. Обработка посевов овса регуляторами роста эмистимом С, эпином и агростимулином повышало содержание суммы незаменимых аминокислот по сравнению с фоновым вариантом на 16,7%, 19,6 и 31,6%.

Применение меди и комплексного микроудобрения "Миком" также повышало общую сумму аминокислот. Накопление аминокислот в этом случае происходило за счет заменимых аминокислот. Под влиянием регуляторов роста и микроэлементов возрастало и содержание такой важной аминокислоты как лизин. В абсолютных величинах наиболее существенным оно было при применении регулятора роста агростимулина и комплексного микроудобрения "Миком" и составляло по сравнению с фоновым вариантом 1,24 и 1,58 г/кг соответственно. Таким образом, применение регуляторов роста, меди и комплексного микроудобрения "Миком" повышает содержание сырого белка в зерне и увеличивает его биологическую ценность за счет улучшения аминокислотного состава.

На дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах применение регуляторов роста эмистима, агростимулина и эпина, а также некорневые подкормки медью и комплексным микроудобрением "Миком" повышали содержание сырого белка в зерне овса и его сбор. Наиболее сильное влияние на увеличение суммы незаменимых аминокислот в зерне оказало применение регулятора роста агростимулина, а незаменимой аминокислоты лизина — некорневые подкормки "Микомом."

The application growth regulator emistim, agrostimulin and epin on the sward-podzolic light-loamy soils and also non-root additional fertilization of copper and complex microfertilizer "Mikom" increased content of crude protein in oats grain and its output. The most strong influence on the increased sum indispensable amino acids in grain was application growth regulator agrostimulin, and indispensable amino acid lizin — non-root additional fertilization "Mikom."

УДК 631.84:631.828.2:633.853.494

NITROGEN AND SULPHUR EFFECT ON SPRING OILSEED RAPE

G. Šiaudinis, S. Lazauskas

Lithuanian Institute of Agriculture, Lithuania

Sulphur, an essential element for plants, received a wider attention 3–4 decades ago (Шкель, 1979). Its deficiency has become an important issue of crop production in recent years as a consequence of reductions in SO_2 emissions (McGrath, 1996) and the use of low S containing fertilizers (Schnug & Haneklaus, 1998). Sulphur nutrition affects assimilation of nitrogen by plants, influences plant development and growth,