

4. Немкович, А.И. Комплексные микроудобрения для предпосевной обработки семян и некорневых подкормок озимых зерновых культур и озимого рапса / А.И. Немкович // Земляробства і ахова раслін. – 2008. – № 4. – с. 63-64.
5. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; под ред. В.В. Лапы. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 390с.
6. Фатеев, А.И. основы применения микроудобрений / А.И. Фатеев, М.А. Захарова. – 4-е изд. – Харьков: Типография № 13, 2005. – 134с.
7. Практикум по агрохимии: учеб. пособие / И.Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И.Р. Вильдфлуша, С.П. Кукреша. – Минск: Ураджай, 1998. – 270с.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF MICROFERTILIZERS IN CHELATE FORM AT CULTIVATION OF SPRING WHEAT

I.R. Vildflush, O.I. Mishura

Summary

The application of complex micro fertilizers Ekolist and Vitamar increases productivity of spring wheat grain on the background $N_{70}P_{60}K_{90} + N_{30}$ on 3,3 and 4,6 c/ha, and gathering of crude protein on 0,3 and 0,4 c/ha.

Поступила 29 октября 2010 г.

УДК 631.8:633.367

ВЛИЯНИЕ КОБАЛЬТОВЫХ И МАРГАНЦЕВЫХ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ АМИНОКИСЛОТ В ЗЕЛЕННОЙ МАССЕ И ЗЕРНЕ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО

Т.Г. Николаева

Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь

На современном этапе одной из важнейших проблем сельскохозяйственного производства является проблема сбалансированности кормов по белку. Кормовой белок – важный элемент в организации кормления сельскохозяйственных животных. От его количества и качества зависит рациональное использование кормовых ресурсов и, в конечном итоге, качество и себестоимость животноводческой продукции. В настоящее время в кормопроизводстве республики отмечается дефицит сырого протеина в объеме 430-480 тыс. т. Обеспеченность животных растительным белком составляет 85-86 грамм на одну кормовую единицу, что ниже зоотехнических норм на 22%. Дефицит одного грамма переваримого протеина в кормовой единице влечет перерасход кормов для получения 1 кг молока и мяса в 1.8-2.2 раза. Это приводит к увеличению себестоимости продукции и снижению эффективности отрасли [1-3].

В решении белковой проблемы важная роль принадлежит зернобобовым культурам, среди которых важным источником производства кормового белка является узколистый люпин. В семенах узколистного люпина содержится до 40% белка, что является высоким показателем и сопоставимо с содержанием

белка в сое. Белок люпина отличается высоким качеством, хорошей переваримостью и из-за низкого содержания ингибиторов трипсина может использоваться на корм любым видам животных без предварительной термической обработки, которая обязательна при использовании на корм зерна других однолетних зернобобовых культур. Зерно и зеленая масса узколистного люпина с хорошими результатами используется в кормлении всех видов сельскохозяйственных животных [4-6].

В современных технологиях возделывания зернобобовых культур важное значение имеет кобальт и марганец. Данные микроэлементы участвуют в важнейших биохимических процессах, происходящих в растительной клетке, активируют ряд ферментов, в том числе участвующих в азотном обмене [7-9].

Применение удобрений оказывает влияние не только на содержание белка, но и изменяет его качество. В настоящее время установлено, что биосинтез индивидуальных, специфических для данного организма белков определяется генетическими факторами. Поэтому нельзя изменить аминокислотный состав индивидуальных растительных белков теми или иными агротехническими приемами. Однако при этом можно в определенной степени влиять на количество той или иной фракции или аминокислоты. С физиологической точки зрения аминокислоты, содержащиеся в белках кормов, делят на незаменимые и заменимые. Отсутствие незаменимых аминокислот или недостаточное количество их в пище человека или кормах для животных вызывает различные нарушения деятельности организма [10, 11].

На основании вышеизложенного нами была поставлена задача изучить влияние некорневых подкормок сернокислыми солями кобальта и марганца, комплексонатами указанных микроэлементов на аминокислотный состав зеленой массы и зерна люпина узколистного при возделывании его на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в полевом опыте в СПК «Щемяслица» Минского района на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на мощном лессовидном суглинке. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы опытного участка: pH (KCl) – 5,5; содержание гумуса – 2,2%, P_2O_5 и K_2O (0,2 M HCl) – соответственно 240 и 180 мг/кг почвы, подвижного кобальта (1,0 M HNO_3) – 0,55 мг/кг почвы и обменного марганца (1,0 M KCl) – 1,5 мг/кг почвы.

Схема опыта включала варианты с возрастающими дозами кобальта и марганца: 25, 50 и 75 г/га. Указанные дозы микроэлементов вносили в виде некорневых подкормок в форме сернокислого кобальта и марганца и хелатов микроэлементов. Некорневые подкормки микроэлементами проводили в фазы бутонизации и конец цветения – начало образования сизых бобов. Схема опыта развернута на фоне минеральных удобрений – $P_{60}K_{120}$, которые вносили в виде аммонизированного суперфосфата и хлористого калия под культивацию. Повторность в опыте трехкратная, общая площадь делянки – 18 м².

В опыте возделывали люпин узколистный Миртан. Предшественник – озимая пшеница. Норма высева 1,2 млн. всхожих семян на гектар. Глубина посева 3-4 см. Уход за посевами включал внесение после сева до всходов люпина гербицида «примэкстра голд» для борьбы с однолетними злаковыми и двудольными

сорняками. Уборку и учет урожайности зеленой массы и зерна узколистного люпина проводили сплошным методом.

Аминокислотный состав зеленой массы и зерна люпина узколистного определяли на жидкостном хроматографе HP Agilent 1100 Series.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для всех видов и сортов люпина характерна общая закономерность в содержании аминокислот. В зерне в белковом гидролизате находятся семнадцать аминокислот: аланин, аргинин, аспарагиновая кислота, валин, гистидин, глицин, глутаминовая кислота, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, пролин, серин, треонин, тирозин, фенилаланин, цистин.

В белке всех видов люпина в наибольшем количестве содержится глутаминовая кислота (15-26%) и аспарагиновая кислота (7-13%), а в минимальном количестве – метионин и триптофан (0,4-1,4%).

Сумма незаменимых аминокислот колеблется в среднем от 35 до 50% белка семян люпина. Наибольшее количество из незаменимых аминокислот приходится на долю лейцина (5-10%).

По данным ряда авторов, содержание аминокислот в вегетативной массе люпина подвержено значительным изменениям по фазам роста и развития растений. Наибольшая их концентрация приходится на фазы бутонизации и цветения, а в дальнейшем по мере старения растений их концентрация снижается [6, 11].

При возделывании люпина узколистного Миртан на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве сумма критических аминокислот в фоновом варианте составила 9,14 г/кг зеленой массы. Некорневые подкормки микроудобрениями увеличили содержание критических аминокислот на 2-16%. При этом следует отметить, что в вариантах, где некорневые подкормки проводили хелатными формами микроэлементов содержание критических аминокислот было выше на 0,09-0,84 г/кг (табл. 1).

Таблица 1

Влияние кобальтовых и марганцевых удобрений на аминокислотный состав зеленой массы люпина узколистного (среднее 2006-2007 гг.)

Вариант	Сырой протеин, %		Сумма критических аминокислот, г/кг сухого вещества		Сумма незаменимых аминокислот, г/кг сухого вещества	
	соль	хелат	соль	хелат	соль	хелат
N ₁₆ P ₆₀ K ₁₂₀ -фон	17,6		9,14		54,46	
Бутонизация						
Co ₂₅	17,6	18,0	9,45	9,73	54,86	56,05
Co ₅₀	17,7	17,9	9,34	10,00	55,17	56,70
Co ₇₅	17,4	17,5	9,09	9,78	54,23	55,99
Mn ₂₅	17,4	17,5	9,25	9,64	54,62	55,61
Mn ₅₀	17,6	17,9	9,49	9,68	55,54	56,30
Mn ₇₅	17,7	18,0	9,58	9,72	55,30	55,80
Co ₂₅ Mn ₂₅	17,5	18,1	9,77	9,86	55,66	56,37
Co ₅₀ Mn ₅₀	18,3	18,7	9,65	10,13	55,44	57,08
Co ₇₅ Mn ₇₅	17,7	18,3	9,12	9,94	54,75	56,31

Вариант	Сырой протеин, %		Сумма критических аминокислот, г/кг сухого вещества		Сумма незаменимых аминокислот, г/кг сухого вещества	
	соль	хелат	соль	хелат	соль	хелат
B ₅₀ Co ₅₀	18,1	18,4	9,42	9,98	54,68	56,50
B ₅₀ Mn ₅₀	18,2	18,5	9,33	9,99	54,97	56,55
B ₅₀ Co ₅₀ Mn ₅₀	18,5	18,8	9,66	10,23	56,88	57,25
Конец цветения – начало образования сизых бобов						
Co ₂₅	18,3	18,6	9,51	9,77	55,52	57,03
Co ₅₀	18,6	19,0	9,67	10,22	55,98	58,13
Co ₇₅	18,1	18,4	9,36	9,97	50,63	57,32
Mn ₂₅	18,0	18,6	9,73	10,09	55,49	57,25
Mn ₅₀	18,6	19,1	9,66	10,30	56,38	58,18
Mn ₇₅	17,8	18,2	9,39	9,77	55,61	56,92
Co ₂₅ Mn ₂₅	18,6	18,9	9,39	10,23	55,40	57,56
Co ₅₀ Mn ₅₀	18,9	19,4	10,04	10,48	56,59	58,66
Co ₇₅ Mn ₇₅	18,7	19,0	9,98	10,25	56,20	57,63
Co ₅₀ +Co ₅₀ *	18,3	19,0	10,09	10,39	56,94	59,70
Mn ₅₀ +Mn ₅₀	18,4	19,1	9,85	10,58	56,75	59,24

* – некорневые подкормки в два срока: 1 – бутонизация, 2 – конец цветения – начало образования сизых бобов

Содержание незаменимых аминокислот в зеленой массе люпина узколистного в фоновом варианте составило 54,46 г/кг, а по вариантам опыта колебалась в пределах 54,23-59,70 г/кг. При этом в вариантах, где вносили комплексоны кобальта и марганца содержание незаменимых аминокислот было на 0,37-6,67 г/кг выше, чем в вариантах, где применяли сульфаты кобальта и марганца.

При проведении некорневых подкормок в фазу бутонизации лучшей по биологической ценности оказалась зеленая масса, выращенная в варианте, где вносили хелаты кобальта и марганца в дозах по 50 г/га д.в. и борную кислоту в той же дозе.

При проведении некорневых подкормок в фазу конец цветения – начало образования сизых бобов наиболее высокое содержание критических и незаменимых аминокислот в зеленой массе отмечено в варианте, где некорневые подкормки проводили комплексоном кобальта и марганца в дозе по 50 г/га д.в.

Некорневые подкормки в два срока: в фазу бутонизации и в фазу конец цветения – начало образования сизых бобов хелатами кобальта и марганца также значительно повысили содержание критических и незаменимых аминокислот в зеленой массе: соответственно на 1,25 и 5,24 г/кг (хелат кобальта) и на 1,44 и 4,78 г/кг (хелат марганца).

Содержание критических аминокислот в зерне люпина узколистного по вариантам опыта составило 11,13-12,09 г/кг. При этом применение в некорневые подкормки люпина микроудобрений повысило данный показатель на 1,3-8,6% по сравнению с фоном (табл. 2).

Некорневые подкормки микроудобрениями также оказали значительное влияние на содержание незаменимых аминокислот в зерне люпина. Внесение кобальтовых и марганцевых удобрений повысило содержание незаменимых аминокислот на 5,3-8,8 г/кг.

При проведении некорневых подкормок в фазу бутонизации лучшим по питательной ценности было зерно, полученное в варианте, где вносили хелаты кобальта и марганца в дозах по 50 г/га д.в. и борную кислоту в дозе 50 г/га д.в. Содержание критических аминокислот в этом варианте составило 10,23 г/кг, что на 1,09 г/кг выше, чем в фоновом варианте, сумма незаменимых аминокислот составила 57,25 мг/кг – на 2,79 г/кг выше фона.

Таблица 2

Влияние кобальтовых и марганцевых удобрений на аминокислотный состав зерна люпина узколистного (среднее 2006-2007 гг.)

Вариант	Сырой протеин, %		Сумма критических аминокислот, г/кг сухого вещества		Сумма незаменимых аминокислот, г/кг сухого вещества	
	соль	хелат	соль	хелат	соль	хелат
N ₁₆ P ₆₀ K ₁₂₀ -фон	21,3		11,13		72,55	
Бутонизация						
Co ₂₅	21,0	21,2	11,37	11,27	73,44	73,81
Co ₅₀	21,4	21,7	11,43	11,52	73,63	73,97
Co ₇₅	20,9	21,3	11,31	11,52	73,41	73,78
Mn ₂₅	20,9	21,7	11,36	11,52	73,40	73,86
Mn ₅₀	21,2	21,4	11,45	11,52	74,13	74,16
Mn ₇₅	21,2	21,8	11,35	11,61	73,34	73,77
Co ₂₅ Mn ₂₅	21,5	22,0	11,48	11,47	73,71	74,14
Co ₅₀ Mn ₅₀	22,0	22,5	11,59	11,59	74,02	74,43
Co ₇₅ Mn ₇₅	22,2	22,3	11,45	11,70	73,73	74,29
B ₅₀ Co ₅₀	21,6	22,0	11,56	11,69	74,03	74,44
B ₅₀ Mn ₅₀	21,7	22,2	11,50	11,69	73,98	74,45
B ₅₀ Co ₅₀ Mn ₅₀	21,9	22,6	11,62	11,80	74,27	74,79
Конец цветения – начало образования сизых бобов						
Co ₂₅	22,1	22,3	11,68	11,83	74,44	75,01
Co ₅₀	22,1	22,6	11,76	11,90	74,75	75,39
Co ₇₅	22,0	22,2	11,60	11,90	74,27	75,03
Mn ₂₅	22,1	22,6	11,60	11,88	74,32	75,01
Mn ₅₀	22,4	22,8	11,83	11,97	74,85	75,36
Mn ₇₅	22,2	22,4	11,60	12,08	74,31	75,16
Co ₂₅ Mn ₂₅	22,4	22,8	11,63	11,91	74,54	75,26
Co ₅₀ Mn ₅₀	22,7	23,3	11,87	11,96	75,13	75,51
Co ₇₅ Mn ₇₅	22,2	22,6	11,69	11,89	74,51	75,20
Co ₅₀ +Co ₅₀ *	22,6	23,1	10,63	12,09	75,18	76,34
Mn ₅₀ +Mn ₅₀	22,5	23,0	11,90	12,05	75,28	75,89

* – некорневые подкормки в два срока: 1 – бутонизация, 2 – конец цветения – начало образования сизых бобов

При внесении микроэлементов в некорневые подкормки в фазу конец цветения – начало образования сизых бобов наиболее высокое содержание критических и незаменимых аминокислот в зерне люпина отмечено в варианте, где некорневые подкормки проводили комплексонатами кобальта и марганца в дозе по 50 г/га д.в. – 11,96 и 75,51 г/кг соответственно.

Некорневые подкормки в два срока: в фазу бутонизации и в фазу конец цветения – начало образования сизых бобов хелатами кобальта и марганца также

значительно повысили содержание критических и незаменимых аминокислот в зерне: при внесении хелата кобальта – на 2,95 и 21,88 г/кг соответственно, при внесении сульфата марганца – на 2,91 и 21,43 г/га.

ВЫВОДЫ

1. При возделывании люпина узколистного на дерново-подзолистой легко-суглинистой почве некорневые подкормки растений кобальтовыми и марганцевыми удобрениями способствовали повышению содержания критических и незаменимых аминокислот в зеленой массе и зерне.

2. Применение хелатов кобальта и марганца привело к более значительному увеличению содержания критических и незаменимых аминокислот в зеленой массе и зерне люпина узколистного в сравнении с неорганическими солями этих микроэлементов.

3. Максимальное увеличение содержания критических и незаменимых аминокислот в урожае люпина узколистного отмечено при внесении хелатов кобальта и марганца в дозе по 50 г/га д.в. в фазу конец цветения – начало образования сизых бобов: до 10,48 и 58,66 г/кг сухого вещества соответственно в зеленой массе и до 11,96 и 75,51 г/кг сухого вещества в зерне, а также при проведении некорневых подкормок в два срока: в фазу бутонизации и в фазу конец цветения – начало образования сизых бобов хелатами микроэлементов в тех же дозах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукреш, Л.В. Растениеводство Беларуси: основные проблемы и пути их решения / Л.В. Кукреш // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – №12. – С. 4-9.
2. Программа по обеспечению животноводства растительным белком на 2008-2012 годы / Г.П. Романюк [и др.]; под ред. Н.А. Сиводедова; М-во сел. хоз-ва и продовольствия Республики Беларусь, НАН Беларуси. – Минск: Белорус. науч. ин-т внедр. новых форм хоз-я в АПК. – 2008. – 88 с.
3. Иоффе, В.Б. Практика кормления молочного скота: пособие для зоотехников и заведующих ферм / В.Б. Иоффе. – Молодечно: Победа, 2005. – 164 с.
4. Рот-Майер, Д.А. Использование люпина в кормлении скота / Д. Рот-Майер, Б.Р. Пауликс, О. Штайнхельф // Сейбіт. – 2006. – №2. – С. 4-8.
5. Такунов, И.П. Люпин в земледелии России / И.П. Такунов. – Брянск: Придесенье, 1996. – 372 с.
6. Купцов, Н.С. Стратегия и тактика селекции люпина / Н.С. Купцов // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. – 1997. – № 25. – С. 36-41.
7. Власюк, П.А. Физиологическое значение марганца для роста и развития растений / П.А. Власюк, З.М. Климовицкая. – М.: Колос, 1969. – 160 с.
8. Ягодин, Б.А. Кобальт в жизни растений / Б.А. Ягодин. – М.: Наука, 1970. – 343 с.
9. Микроэлементный состав растениеводческой продукции Беларуси и его качественная оценка / И.Р. Вильдфлуш [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 4. – С. 23-24.
10. Рекомендации по определению биологической ценности белка сельскохозяйственных культур / И.М. Богдевич [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2005. – 14 с.

11. Мироненко, А.В. Белки культурных и дикорастущих растений / А.В. Мироненко, В.И. Домаш, И.В. Рогульченко. – Минск: Навука і тэхніка, 1990. – 200 с.

INFLUENCE OF COBALT AND MANGANESE FERTILIZERS ON CONTENTS OF AMINO ACID IN GREEN MASS AND GRAIN OF BLUE LUPINE

T.G. Nikolaeva

Summary

Influence of various doses and terms of outside root top-dressing by cobalt and manganese fertilizers on quality of green mass and grain of blue lupine on sod-podzolic light loamy soil is studied. It is established that outside root top-dressing by chelates of cobalt and manganese in doses on 50 g/ha active substance in a phase of the end of flowering – the beginning of grey beans formation and in two terms: in a phase of budding and in a phase of the end of flowering – the beginning of grey beans formation has ensured the optimal amino acidic composition of green mass and a grain.

Поступила 24 ноября 2010 г.

УДК 631.81.095.337:633.521

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ И ДОЗ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Е.Н. Барашкова

Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Лен масличный является ценной технической культурой, источником растительного масла, которое широко применяется в пищевой, медицинской и косметической промышленности. В перспективе планируется увеличение посевных площадей льна масличного. Почвенно-климатические условия позволяют возделывать лен масличный во многих регионах Беларуси и получать 12-20 ц/га семян с содержанием масла в них более 40%. Предварительные расчеты экономической эффективности по реализации его в Республике Беларусь свидетельствуют о высокой рентабельности производства. В РУП «Институт льна» проводятся работы по селекции льна масличного с получением высокопродуктивных сортов. Основными направлениями селекции льна масличного являются скороспелость, высокая семенная продуктивность, высокомасличность, качественный состав масла в зависимости от целей использования, устойчивость к неблагоприятным условиям среды [1-3].

Дальнейшее повышение урожайности и качества льнопродукции невозможно без соблюдения агротехники возделывания этой ценной технической культуры, продукция из которой – масло и волокно широко используются в промышленности.