

КАЧЕСТВО ЗЕРНА ГОЛОЗЁРНОГО ОВСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

В.В. Лапа, М.С. Лопух

Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Овёс занимает достаточно прочное место в сельскохозяйственном производстве нашей республики и является одной из самых неприхотливых в возделывании зерновых культур. Тем не менее, широкому его распространению препятствует ряд причин, одной из которых является плёнчатость.

Зерновка овса традиционных сортов содержит около 30% цветочной плёнки, состоящей из практически непереваримой лигнифицированной тонковолокнистой клетчатки. Вследствие этого общий уровень структурных углеводов (клетчатки, лигнина, гемицеллюлоз) в зерне плёнчатого овса достигает 22-31%. Это является ограничивающим фактором при вводе его в рационы высокопродуктивных животных и особенно молодняка, поскольку ни один вид зерна, используемого в кормлении животных, столько труднопереваримых углеводов не содержит. Снизить уровень клетчатки можно при помощи шелушения, что ведёт к удорожанию готового корма [1, 2].

Ежегодно в республике для производства кормов и на продовольственные цели осуществляется освобождение от плёнок более 100 тыс. т плёнчатого овса. В связи с этим экономически выгоднее использовать зерно голозёрных сортов овса [3, 4].

Отечественными и зарубежными исследователями установлены преимущества использования зерна голозёрного овса на продовольственные цели. При переработке на пищевые продукты увеличивается выход готовой муки и овсяных хлопьев. Продукты, изготовленные из зерна овса, хорошо усваиваются организмом, имеют диетическое значение, их используют в детском питании [5, 6, 7].

Ценность полученного урожая определяется содержанием в нём питательных компонентов. Удобрения оказывают различное влияние не только на величину урожайности, но и на качественные показатели. Это связано с тем, что элементы питания (в частности азот) которые поступают в растения из удобрений, входят в состав важнейших органических соединений и в определённых условиях могут повышать их содержание в урожае [8].

Внедрение в производство голозёрных сортов овса вызывает необходимость разработки системы удобрения, которая является основным элементом интенсивной технологии возделывания. Применение сбалансированных доз минеральных удобрений позволяет получать довольно высокие урожаи овса с благоприятным качеством продукции [9, 10].

В связи с этим одной из задач наших исследований было установить эффективность воздействия макро- и микроудобрений на показатели качества зерна овса голозёрного.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые исследования с овсом голозёрным проводили в 2007-2009 гг. на опытном участке, расположенном на территории РУП «Экспериментальная база имени Суворова» Узденского района Минской области. Почва участка дерново-подзолистая контактно-оглеенная, развивающаяся на водноледниковой супеси, рыхлосупесчаная, подстилаемая с глубины 1,15 м мореным суглинком, сменяемым песком. Пахотный слой характеризовался следующими агрохимическими показателями: рН_{KCl} – 6,51-6,72, содержание гумуса – 2,12-2,44%, содержание подвижных форм P₂O₅ – 203-221 мг/кг, K₂O – 182-200 мг/кг почвы. Схема опыта предусматривала различные дозы и сочетание макроудобрений, сроки внесения азотных удобрений, их комплексное применение с микроэлементами и фунгицидом.

Повторность полевого опыта четырёхкратная. Метод размещения вариантов в повторении – рендомизированный. Общая площадь одной делянки составляла 39 м², учётная – 22 м². Предшественник овса – просо.

Фосфорные (аммофос) и калийные (хлористый калий) удобрения вносили согласно схеме опыта в основное внесение, азотные (карбамид) – в основное внесение и в подкормку (в фазу первого узла и в фазу флагового листа голозёрного овса). Некорневая подкормка микроэлементами проводилась в фазу 1 узла культуры в дозе 200 г/га сернокислой меди и сернокислого марганца.

Обработка почвы включала: зяблевую вспашку, осеннюю культивацию, весеннюю культивацию, предпосевную обработку.

Посев овса голозёрного сорта Вандроўнік проводили во второй декаде апреля сплошным рядовым способом сеялкой СПУ-4 с нормой высева 5,5 млн. всхожих семян на гектар. Глубина заделки семян – 3-4 см.

Уход за посевами включал химическую прополку гербицидами: Диален супер 0,6 л/га + Лонтрел – 500 г/га в фазу кущения голозёрного овса. Сплошную обработку инсектицидом Децис экстра (0,05 л/га) проводили в фазу выхода в трубку культуры. Фунгицидную обработку препаратом Импакт 0,5 л/га осуществляли согласно схеме опыта, при появлении признаков болезни на втором сверху листе овса голозёрного.

Уборку проводили комбайном Сампо-500 в фазу полной спелости зерна. Урожай учитывали по-деляночно. Данные урожайности приводили к 14% влажности.

В зерне голозёрного овса определяли следующие качественные показатели:

- содержание белкового азота – по методу Барнштейна, с последующим умножением на коэффициент пересчёта азота на белок для овса – 5,83.
- аминокислотный состав зерна – на жидкостном хроматографе «Agilent-1100» (условия гидролиза – 6 н HCl, 108 °С, 24 часа).

Биологическую ценность белка рассчитывали по следующим методам:

1) расчёт «химического числа» по формуле:

$$\text{Химическое число} = \frac{\text{мг АК в 1 г исследуемого белка}}{\text{мг АК в 1 г белка куриного яйца}} \times 100$$

2) расчёт «аминокислотного сора» по формуле:

$$\text{Аминокислотный скор} = \frac{\text{мг АК в 1 г исследуемого белка}}{\text{мг АК в 1 г идеального белка}} \times 100$$

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Зерно овса служит сырьём для выработки крупы, в небольшом количестве используется в мукомольной промышленности, а также имеет кормовое значение. В связи с этим содержание белка в зерне является одной из наиболее важных качественных характеристик. На долю белка приходится более 90% общего азота, находящегося в зерне. Именно белки играют решающую роль в обмене веществ, являются незаменимой основой всего живого, поэтому имеют исключительное значение в природе. На сегодняшний день проблема белка является достаточно острой и требует неотложного решения и дальнейшей разработки [11, 12].

В наших исследованиях применение фосфорных удобрений в дозе P₄₀ на фоне N₆₀K₉₀ повышало урожайность зерна на 3,6 ц/га, сбор белка на 0,4 ц/га, однако не увеличивало его содержание в зерне. Дальнейшее увеличение дозы фосфора оказалось не целесообразным (табл. 1).

Внесение калийных удобрений на фоне N₆₀P₄₀ по влиянию на урожайность зерна овса было менее эффективным. Прибавка урожайности составляла 0,3-1,3 ц/га в зависимости от дозы калия и находилась в пределах ошибки опыта. С увеличением д.в. с K₆₀ до K₁₂₀ на фоне N₆₀P₄₀ существенно не увеличивалось содержание белка и соответственно его сбор с единицы площади. Содержание протеина в этих вариантах составило 12,9-13,0%, сбор с 1 га – 4,0-4,2 ц.

Наиболее значимое влияние как на урожайность, так и на накопление белка в зерне оказывали азотные удобрения.

В среднем за годы исследований (2008-2009 гг.) при увеличении дозы азота в основное внесение с N₆₀ до N₉₀ на фоне P₄₀K₉₀ урожайность возрастала с 41,0* ц/га до 45,9* ц/га, количество белка в зерне – с 12,7%* до 13,8%*, сбор белка – с 4,4* ц/га до 5,4* ц/га. Дробное внесение азотных удобрений (N₆₀₊₃₀) по сравнению с разовым внесением эквивалентной дозы азота по влиянию на содержание белка было не достоверным, но оказывало существенное влияние на урожайность и сбор белка с гектара.

Дополнительная подкормка азотными удобрениями в фазу флагового листа в дозе 20 кг/га д.в. повышала содержание белка на 2,3% по сравнению с фоновым вариантом (P₄₀K₉₀), на 1,4% по сравнению с вариантом N₆₀P₄₀K₉₀, на 0,3% по сравнению с вариантом P₄₀K₉₀+N₆₀₊₃₀.

Некорневое внесение меди, как и совместное её применение с марганцем, не оказывало значимого влияния ни на один из показателей, приведённых в табл. 1. Обработка MnSO₄ статистически достоверно увеличивала содержание белка в зерне и его сбор с 1 га при наибольшей дозе азотных удобрений.

Таблица 1

Влияние минеральных удобрений на качество зерна голозёрного овса (2007-2009 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га	Содержание белка, %	Сбор белка, ц/га
1. Без удобрений	22,4	12,4	2,4
2. N ₆₀ P ₄₀	36,7	13,0	4,0
3. N ₆₀ P ₄₀ + K ₆₀	37,0	12,9	4,0
4. N ₆₀ P ₄₀ + K ₁₂₀	37,9	13,0	4,2
5. N ₆₀ K ₉₀	34,4	13,0	3,8
6. N ₆₀ K ₉₀ + P ₆₀	39,5	13,0	4,3
7. N ₆₀ K ₉₀ + P ₈₀	38,7	13,0	4,3
8. P ₄₀ K ₉₀	25,2	12,1	2,6
9. N ₆₀ P ₄₀ K ₉₀	38,0 41,0*	13,0 12,7*	4,2 4,4*
10. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀	44,2 48,0*	14,1 14,1*	5,3 5,8*
11. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀ + Cu	44,1	14,1	5,3
12. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀ + Mn	45,1	13,9	5,4
13. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀ + Cu + Mn	45,5	14,2	5,5
14. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀ + Cu + Mn + фунгицид	48,7	14,1	5,9
15. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀₊₂₀	44,7	14,4	5,5
16. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀₊₂₀ + Cu	45,4	14,7	5,7
17. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀₊₂₀ + Mn	45,8	14,8	5,8
18. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀₊₂₀ + Cu + Mn	45,8	14,5	5,7
19. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀₊₂₀ + Cu + Mn + фунгицид	48,5	14,8	6,1
20. P ₄₀ K ₉₀ + N ₉₀ *	45,9*	13,8*	5,4*
НСР ₀₅	1,8 2,1*	0,4 0,5*	0,3 0,3*

* – среднее 2008-2009 гг.

Максимальным содержанием белка в опыте (14,8%) в среднем за три года характеризовались варианты P₄₀K₉₀+N₆₀₊₃₀₊₂₀+Mn и P₄₀K₉₀+N₆₀₊₃₀₊₂₀+Cu+Mn+фунгицид. Тем не менее, оптимальным по сбору белка с гектара и урожайности оказался вариант с дробным внесением N₆₀₊₃₀ на фоне P₄₀K₉₀ с комплексным применением Cu и Mn и обработкой фунгицидом (табл. 1).

Одним из важнейших показателей качества зерна и его биологической ценности является аминокислотный состав его белков. Это связано с тем, что образование и превращение белковых веществ в живой природе осуществляется через аминокислоты. При недостатке незаменимых аминокислот в организме нарушается синтез белков крови, лимфы, ферментов, в результате у животных усиливается восприимчивость к различным заболеваниям, снижается поедание корма, а, следовательно, и вес [14].

Зерно злаковых культур отличается невысоким содержанием сырого белка и его биологическая ценность не так высока, как бобовых. Основным недостатком зерна злаков – это низкое содержание лизина и триптофана [13, 15].

В наших исследованиях при внесении азотных удобрений сумма незаменимых аминокислот увеличивалась по отношению к фону на 8% (2,97 г/кг) в варианте N₆₀P₄₀K₉₀, на 10,7% (3,98 г/кг) в варианте P₄₀K₉₀+N₆₀₊₃₀, на 23,4% (8,71 г/кг) в варианте P₄₀K₉₀+N₆₀₊₃₀₊₂₀. А сумма критических – на 13% (1,46 г/кг), 14,7% (1,65 г/кг), 24,9% (2,79 г/кг) соответственно (табл. 2).

При разовом внесении N₉₀ сумма критических аминокислот в среднем за 2008-2009 гг. составила 10,99* г/кг, незаменимых – 37,96* г/кг, при дробном внесении такой же дозы азота сумма критических аминокислот достигла 11,75* г/кг, незаменимых – 39,50* г/кг.

При повышении дозы фосфора с 40 кг/га д.в. до 60 кг/га и 80 кг/га д.в. на фоне N₆₀K₉₀ отмечена тенденция к снижению суммы критических и незаменимых аминокислот. Та же закономерность наблюдается при увеличении дозы калия с 90 кг/га до 120 кг/га д.в.

**Аминокислотный состав зерна голозёрного овса в зависимости от системы удобрения,
г/кг зерна (среднее за 2007-2009 гг.)**

Вариант	Lys	Met	Thr	Val	Phe	Ile	Leu	Σ АКкр	Σ АКн
1. Без удобрений	4,96	2,60	4,56	6,36	6,13	4,65	8,91	12,12	38,17
2. N ₆₀ P ₄₀	5,28	2,60	4,26	6,64	6,16	4,83	9,45	12,14	39,22
3. N ₆₀ P ₄₀ + K ₆₀	5,27	2,71	4,70	6,85	6,22	4,84	9,33	12,68	39,92
4. N ₆₀ P ₄₀ + K ₁₂₀	5,08	2,64	4,74	6,71	6,06	4,75	9,17	12,46	39,15
5. N ₆₀ K ₉₀	4,67	2,66	4,37	6,82	6,13	4,88	9,28	11,70	38,81
6. N ₆₀ K ₉₀ + P ₆₀	5,03	2,78	4,54	6,47	6,05	4,57	9,04	12,35	38,48
7. N ₆₀ K ₉₀ + P ₈₀	4,78	2,76	4,38	6,62	5,90	4,66	9,33	11,92	38,43
8. P ₄₀ K ₉₀	3,98	2,61	4,62	6,54	6,05	4,54	8,94	11,21	37,28
9. N ₆₀ P ₄₀ K ₉₀	4,97 4,87*	2,72 2,52*	4,98 4,11*	6,80 6,58*	6,26 5,71*	4,95 4,60*	9,57 9,46*	12,67 11,50*	40,25 37,85*
10. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀	4,93 4,75*	2,93 2,83*	5,00 4,17*	6,96 6,77*	6,59 6,32*	5,10 5,04*	9,77 9,62*	12,86 11,75*	41,28 39,50*
11. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀ + Cu	4,65	2,70	4,74	6,94	6,51	5,07	9,78	12,09	40,39
12. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀ + Mn	5,44	2,74	5,01	6,96	6,59	5,07	9,86	13,19	41,67
13. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀ + Cu + Mn	5,23	3,12	5,47	7,64	7,13	5,73	10,68	13,82	45,00
14. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀ + Cu + Mn + фунгицид	5,43	3,12	5,76	7,71	7,36	5,79	10,80	14,31	45,97
15. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀₊₂₀	5,11	3,22	5,67	7,96	7,39	5,70	10,96	14,00	46,01
16. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀₊₂₀ + Cu	5,60	2,60	5,85	8,16	7,46	5,96	11,28	14,05	46,91
17. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀₊₂₀ + Mn	5,31	3,16	5,61	8,00	7,44	5,63	11,09	14,08	46,24
18. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀₊₂₀ + Cu + Mn	5,45	2,77	5,48	7,81	7,23	5,58	10,78	13,70	45,10
19. P ₄₀ K ₉₀ + N ₆₀₊₃₀₊₂₀ + Cu+Mn + фунгицид	5,45	3,16	5,74	7,96	7,30	5,74	10,86	14,35	46,21
20. P ₄₀ K ₉₀ + N ₉₀ *	4,17*	2,53*	4,29*	6,65*	6,21*	4,86*	9,25*	10,99*	37,96*

* – среднее 2008-2009гг.

ΣАКкр – сумма аминокислот критических

ΣАКн – сумма аминокислот незаменимых

Применение микроэлементов оказывало различное влияние на содержание аминокислот в зерне овса голозёрного. Наиболее эффективным в нашем опыте было совместное применение Cu и Mn в сочетании с обработкой фунгицидом при внесении P₄₀K₉₀+N₆₀₊₃₀. В этом варианте сумма критических аминокислот была выше на 11,3%, незаменимых на 11,4% по сравнению с вариантом P₄₀K₉₀+N₆₀₊₃₀.

Внесение азота повышало на 0,95-1,13 г/кг содержание одной из важнейших для питания человека аминокислоты – лизина. Самое высокое его содержание (5,60 г/кг) в среднем за три года отмечено в варианте P₄₀K₉₀+N₆₀₊₃₀₊₂₀+Cu.

В оптимальном по урожайности варианте в опыте (P₄₀K₉₀+N₆₀₊₃₀+Cu+Mn+фунгицид) сумма критических аминокислот составила 14,31 г/кг, а незаменимых – 45,97 г/кг (табл. 2).

Для более полной оценки качества зерна голозёрного овса была рассчитана биологическая ценность белка. При расчёте данного показателя сравнивался состав и содержание аминокислот белка с содержанием аминокислот в эталонных белках (белок куриного яйца и «эталонный белок» ФАО/ВОЗ).

Расчёт биологической ценности белка показал, что при системе удобрения $P_{40}K_{90}+N_{60+30}+Cu+Mn$ +фунгицид содержание незаменимых аминокислот составило 103,3% от норм, рекомендованных Всемирной организацией здравоохранения. Содержание критических аминокислот было несколько ниже и составило 85,0%.

Таблица 3

Биологическая ценность белка голозёрного овса, % (среднее за 2007-2009 гг.)

Вариант	Химическое число		Аминокислотный скор	
	АКкр	АКн	АКкр	АКн
1. Без удобрений	61,5	76,1	81,7	97,7
2. $N_{60}P_{40}$	58,9	74,8	78,2	96,0
3. $N_{60}P_{40} + K_{60}$	62,0	76,7	82,4	98,5
4. $N_{60}P_{40} + K_{120}$	60,2	74,5	80,0	95,6
5. $N_{60}K_{90}$	57,1	74,1	75,7	95,1
6. $N_{60}K_{90} + P_{60}$	60,5	73,6	80,3	94,5
7. $N_{60}K_{90} + P_{80}$	57,8	73,0	76,7	93,6
8. $P_{40}K_{90}$	58,7	76,5	78,0	98,1
9. $N_{60}P_{40}K_{90}$	61,8 57,7*	76,9 74,2*	82,0 76,6*	98,7 95,2*
10. $P_{40}K_{90} + N_{60+30}$	57,5 52,7*	72,4 69,4*	76,4 69,9*	93,0 89,1*
11. $P_{40}K_{90} + N_{60+30}+Cu$	54,1	71,0	71,9	91,2
12. $P_{40}K_{90} + N_{60+30} + Mn$	60,0	74,2	79,7	95,3
13. $P_{40}K_{90} + N_{60+30} + Cu + Mn$	61,7	78,7	81,9	101,0
14. $P_{40}K_{90} + N_{60+30} + Cu + Mn +$ фунгицид	64,0	80,5	85,0	103,3
15. $P_{40}K_{90} + N_{60+30+20}$	61,4	79,1	81,6	101,6
16. $P_{40}K_{90} + N_{60+30+20} + Cu$	60,3	78,9	80,0	101,3
17. $P_{40}K_{90} + N_{60+30+20} + Mn$	60,3	77,4	80,0	99,3
18. $P_{40}K_{90} + N_{60+30+20} + Cu + Mn$	59,7	77,1	79,2	98,9
19. $P_{40}K_{90} + N_{60+30+20} + Cu + Mn +$ фунгицид	61,5	77,7	81,7	99,7
20. $P_{40}K_{90} + N_{90}$ *	50,4*	68,1*	67,0*	87,5*

* – среднее 2008-2009гг.

АКкр – аминокислоты критические

АКн – аминокислоты незаменимые

ВЫВОДЫ

При возделывании овса голозёрного на дерново-подзолистой супесчаной почве применение азотных удобрений явилось одним из основных факторов, влияющих на урожайность и качество зерна овса голозёрного. Фосфорные и калийные удобрения эффективнее воздействовали на данные показатели при их совместном применении с азотными. В опыте наибольшая урожайность зерна голозёрного овса (48,7 ц/га) получена при внесении $P_{40}K_{90}+N_{60+30}+Cu+Mn$ +фунгицид, содержание белка составило 14,1%, сбор его с гектара – 5,9 ц. Дальнейшее увеличение дозы азота не сопровождалось увеличением урожайности и сбора белка с гектара.

Сумма критических и незаменимых аминокислот при такой системе удобрения составила 14,31 г/кг и 45,97 г/кг зерна соответственно, а биологическая ценность зерна («аминокислотный скор») по незаменимым аминокислотам была выше норм, рекомендуемых ФАО/ВОЗ, и составила 103,3%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Подобед Л.И. Рациональная, достаточная и экологически сбалансированная система кормопроизводства / Л.И. Подобед, Е.В. Руденко, В.В. Гиска. – Одесса: Печатный дом, 2009. – 216 с.
2. Голозёрный овёс – ценный корм для поросят / Линкевич [и др.] // Международный аграрный журнал: Ежемесячный научно-производственный журнал работников агропромышленного комплекса / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Белорусский научный центр информации и маркетинга агропромышленного комплекса. – 1999. – №1. – С. 36 – 38;
3. Выдрицкая, И.В. Питательная ценность голозёрного овса / И.В. Выдрицкая, Т.П. Овчинникова, А.К. Ромашко // Наука – производству: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2001. – Ч.2. – С. 283 – 285;
4. Дадашко, В.В. Голозёрный овёс в кормлении кур / В. Дадашко, А. Ромашко, И. Морхат // Агроэкономика. – 2003. – №6. – С. 23 – 26;
5. Телешина, А.Д. Результаты селекции овса в РБ / А.Д. Телешина [и др.] // Сб. науч. тр. / УО «ГГАУ». – Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: – Гродно, 2003. – С. 216 – 219;
6. Weaver Hull S. H. Less oats for the milling industry: Proceedings of the second International Oats Conference (Aberystwyth, Wales, July 15 – 18, 1985). – S. 232
7. Халецкий С.П. Технологические основы выращивания овса / С.П. Халецкий, Л.С. Кононученко // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 3. – С. 24 – 28;
8. Вильдфлуш, И.Р. Удобрения и качество урожая сельскохозяйственных культур: монография / И.Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: Технопринт, 2005. – 276 с.;
9. Босак, В.Н. Система удобрения в севооборотах на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / В.Н. Босак. – Минск: БелНИИПА, 2003. – 176 с.;
10. Лапа, В.В. Применение удобрений и качество урожая / В.В. Лапа, В.И. Босак, рец. Л.И. Шофман, Л.А. Веремейчик; Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси. – Минск, 2006. – С. 51 – 54;
11. Плешков, Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б.П. Плешков. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1987. – 494 с.;
12. Рекомендации по определению биологической ценности белка сельскохозяйственных культур / И.М. Богдевич [и др.]; под общ. ред. И.М. Богдевича / Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси. – Минск, 2005. – 14 с.;
13. Фурс, И.Н. Товароведение зерномучных товаров: учебник / И.Н. Фурс. – Минск: Ураджай, 2001. – 541 с.;
14. Химические элементы и аминокислоты в жизни растений, животных и человека / под ред. П.А. Власюк. – Киев: Наукова думка, 1979. – 289 с.;
15. Перскова, Т.Ф. Биологический азот в земледелии Беларуси: монография / Т.Ф. Перскова [и др.], рец. А.С. Мееровский и И.Г. Бачило; БГСХА. – Минск: Хата, 2003. – 237 с.

QUALITY OF OATS GRAIN DEPENDING ON SYSTEM OF APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS

V.V Lapa., M.S. Lopukh

Summary

In article the results of research of influence of mineral fertilizers on quality of oats grain at cultivation on luvisol loamy sand soil are resulted.

The application of fertilizer system $P_{40}K_{90} + N_{60+30} + Cu + Mn + fungicide$ has provided reception of 48,7 c/ha grain, thus fiber gathering made 5,9 c/ha, the protein content in grain – 14,1%. By application of mineral

fertilizers in such combination and fungicide promoted increase in the sum of irreplaceable amino acids at 20,4%, and critical – on 18,1% in comparison with a variant without fertilizers. «Amino acid speed» on irreplaceable amino acids makes 103,3%, on critical – 85,0% from the norms, recommended by FAO/WHO, «chemical number» – 80,55% and 64,0% accordingly. The further increase in a dose of nitrogen reduces biological value of fiber.

Поступила 30 марта 2010 г