

ности (452,5 ц/га) превосходила все остальные варианты опыта.

Анализ результатов исследований показал, что 2-, 3- и 4-компонентные травосмеси с участием овсянчно-райграсового гибрида по урожаю зеленой массы были на уровне простой травосмеси сенокосного использования (тимофеевка луговая + клевер луговой) и превышали смесь пастбищного использования (райграс пастбищный + клевер ползучий). Следует отметить, что урожай надземной биомассы на 4 год пользования снижался во всех вариантах и составил 197,8-355,0 ц/га. По сумме урожаев, полученных за 4 года пользования, многокомпонентные смеси имели явное преимущество по сравнению с бинарными.

Наибольший выход сухого вещества, обменной энергии, сырого протеина и каротина с одного гектара обеспечила многокомпонентная бобово-злаковая травосмесь, состоящая из клевера лугового, клевера ползучего, тимофеевки луговой, овсяницы луговой и мятлики луговой. Сбор сухого вещества составил 94,1 ц/га, сырого протеина – 13,26, каротина – 1,94 ц/га и обменной энергии – 107,2 ГДж/га. Травосмесь, состоящая из пастбищных (клевер ползучий, мятлик луговой) и сенокосно-пастбищных трав (клевер луговой, тимофеевка луговая, овсяница луговая), обеспечила выход обменной энергии в 1,5 раза больше, чем травосмесь тимофеевки луговой и клевера лугового.

Простая травосмесь, состоящая из овсянчно-райграсового гибрида и клевера лугового, была продуктивнее по выходу сухого вещества (78,1 ц/га) и обменной энергии (88,1 ГДж/га), чем традиционные травосмеси (тимофеевка луговая + клевер луговой и райграс пастбищный + клевер ползучий) и травосмеси других вариантов с его участием. Наибольший сбор сырого протеина (9,07 ц/га) получен в посе-

вах овсянчно-райграсового гибрида в смеси с райграсом пастбищным, тимофеевкой луговой и клевером ползучим. Высокий выход каротина отмечался во всех изучаемых вариантах, несколько меньший – во втором и третьем вариантах опыта (0,83 и 0,78 ц/га, соответственно).

Травосмеси с участием овсянчно-райграсового гибрида в составе 2, 3 и 4 видов бобовых и злаковых трав обеспечили выход сухого вещества 60,0-78,1 ц/га, обменной энергии – 56,1- 88,1 ГДж/га, сырого протеина – 5,58-9,07 ц/га.

### **Выводы**

На дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах Витебской области посева многолетних трав с включением овсянчно-райграсового гибрида по продуктивности имели преимущество в сравнении с простыми травосмесями. Возделывание овсянчно-райграсового гибрида в смеси с бобовыми и злаковыми травами повышало продуктивную устойчивость травостоя без снижения урожая зеленой массы на четвертый год пользования. Травосмесь, состоящая из двух бобовых (клевер луговой, клевер ползучий) и трех злаковых культур (тимофеевка луговая, овсяница луговая, мятлик луговой), являлась наиболее продуктивной по урожайности и выходу основных питательных веществ с гектара.

### **Литература**

1. Продуктивность различных морфотипов фестулолиума при пастбищном использовании травостоев /П.П. Васько [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2010. – № 4. – С. 18–20.
2. Шишлова, А. М. Влияние 4-амино-4,5,6-трихлорпиколиновой кислоты на морфогенез в условиях *in vitro* и фертильность растений при создании межродовых овсянице-райграсовых (*Festololium*) гибридов /А.М. Шишлова, П.П. Васько, М.П. Шишлова // Материалы 3 междунар. науч. конф. «Регуляция роста, развития и продуктивности растений» г. Минск, 8-10 октября, 2003 / НАН Беларуси, Ин-т экспериментальной ботаники. – Минск, 2003. – С. 134.

УДК 633.14"324":631.816.2:631.84:631.81.095.337(476)

## **ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК КАС И РЕГУЛЯТОРА РОСТА МОДДУС НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМОЙ РЖИ**

*А.Р. Цыганов, академик НАН Беларуси, Президиум Национальной академии наук Беларуси*  
*А.С. Мастеров, кандидат с.-х. наук, Л.-П. Штотц, соискатель*  
*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия*

*Основой возделывания сельскохозяйственных культур по интенсивной технологии является применение комплекса воздействий в течение всей вегетации на растение. В этом комплексе важнейшее место принадлежит эффективному использованию минеральных удобрений и регуляторов роста.*

*A basis of cultivation of agricultural crops on intensive technology is application of a complex of influences in a current of all vegetation on a plant. In this complex the major place belongs to an effective utilisation of mineral fertilizers, regulators of growth.*

### **Введение**

Современные технологии получения урожаев сельскохозяйственных культур предусматривают создание оптимальных условий питания растений, водного и воздушного режимов, надежной защиты растений от болезней, вредителей и сорняков. Азоту принадлежит ведущая роль среди факторов, оказывающих влияние на урожайность и качество озимых зерновых культур, а дробное внесение азотных удобрений позволяет снижать их дозы, получать более высокие урожаи с высоким качеством при значительном снижении антропогенной нагрузки на поле [1,4,5]. Одним из резервов повышения урожайности и улучшения качества продукции растениеводства является использование регуляторов роста растений – природных и синтетических низкомолекулярных веществ, инициирующих при малых концентрациях существенные изменения жизнедеятельности растений [2,3,6].

### **Методика исследований**

Целью исследований было установление оптимальных доз и способов внесения азотных удобрений, влияния регулятора роста моддус, КЭ на урожайность и качество зерна озимой ржи в условиях ИЧУСП «Штотц Агро-Сервис» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Почва опытного участка имела близкую к нейтральной реакцию среды, среднее содержание гумуса, повышенную обеспеченность подвижными формами фосфора и среднюю - калия. Предшественником озимой ржи была горохо-овсяная смесь. Опытная площадь делянки при выращивании ржи гибрида F<sub>1</sub> Аскари составляла 54 м<sup>2</sup>, учетная – 36 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. В опытах применяли азотные удобрения в форме карбамида (46% N) и КАС (30% N), фосфорные – двойного суперфосфата (46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), калийные – хлористого калия (60%

Таблица 1 - Влияние азотных удобрений и регулятора роста на урожайность озимой ржи

Вариант	Урожай зерна, ц/га				Прибавка к контролю, ц/га
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее	
1. Без удобрений (контроль)	64,0	49,3	57,9	57,1	-
2. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	78,9	64,1	75,6	72,9	+15,8
3. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>50</sub>	85,2	70,2	83,7	79,7	+22,6
4. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>20</sub> КАС	89,7	73,3	87,7	83,6	+26,5
5. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>20</sub> + N <sub>20</sub> КАС + N <sub>10</sub> КАС	87,9	73,0	88,1	83,0	+25,9
6. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>50</sub> + моддус, КЭ	89,2	71,9	82,2	81,1	+24,0
НСР <sub>05</sub>	1,7	1,2	1,4		

K<sub>2</sub>O). Растения озимой ржи обрабатывали КАС в фазах выхода в трубку и колошения, а моддусом, КЭ - в фазе выхода в трубку в норме расхода 0,3 л/га с 200 л/га воды.

Моддус, КЭ – регулятор роста растений для предупреждения полегания зерновых культур и рапса. В опытах применяли моддус, КЭ производства «Сингента Кроп Протекшн АГ», Швейцария [7].

### Результаты исследований и их обсуждение

Урожайность озимой ржи без внесения удобрений в среднем за три года составила 57,1 ц/га (таблица 1). Внесение минеральных удобрений перед посевом в дозе N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> дало прибавку урожая зерна в 15,8 ц/га. Азотная подкормка с возобновлением вегетации N<sub>50</sub> увеличила в среднем за 2006–2008 гг. урожай на 6,8 ц/га. Перенос части азотной подкормки во второе внесение (N<sub>30</sub>+N<sub>20</sub>) в виде КАС по сравнению с третьим вариантом увеличил прибавку урожая зерна озимой ржи в среднем на 3,9 ц/га. Дальнейшее дробление азотной подкормки (N<sub>20</sub>+N<sub>20</sub>КАС+N<sub>10</sub>КАС) и перенос ее части в конец цветения культуры не способствовали повышению урожайности озимой ржи.

Применение регулятора роста моддус на фоне N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>50</sub> повысило урожайность в среднем за три года на 1,4 ц/га зерна: в 2006 г. – на 4,0 ц/га, в 2007 – на 1,7 ц/га. Однако в 2008 г. прибавки урожая от моддуса не было.

В исследованиях с озимой рожью определяли такие показатели качества зерна, как масса 1000 зерен, содержание сырого белка, выход сырого белка с гектара, содержание крахмала (таблица 2).

Масса 1000 зерен в варианте без внесения удобрений была на уровне 48,1 г. Средние показатели за три года по вариантам с внесением азотных удобрений и моддуса различались незначительно - от 49,0 г в варианте с двойной подкормкой КАС до 49,9 г в варианте с подкормкой N<sub>50</sub> с возобновлением вегетации на фоне N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>. Обработка регулятором роста моддус незначительно повышала массу 1000 зерен.

Использование азотных подкормок и регулятора роста моддус привело к увеличению содержания сырого белка в зерне озимой ржи. Наиболее высоким содержанием сырого белка было при дробном внесении азотных удобрений (с возобновлением вегетации - N<sub>20</sub>, в фазе выхода в трубку -

N<sub>20</sub>КАС и в колошение - N<sub>10</sub>КАС), равное 12,7%, а выход сырого белка с 1 га увеличился на 1,3 ц.

По накоплению в зерне крахмала озимая рожь в среднем близка к пшенице, превышает ячмень, но уступает овсу и кукурузе. Некорневые подкормки азотными удобрениями повышали содержание крахмала на 0,8–1,7%. Регулятор роста моддус, КЭ существенного влияния на содержание крахмала не оказал.

### Заключение

Таким образом, на основании полевых и лабораторных исследований можно сделать вывод, что на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве центральной части Республики Беларусь в среднем за 2006–2008 гг. максимальная урожайность озимой ржи достигала при внесении N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>30</sub> + N<sub>20</sub>КАС. Дробная подкормка азотными удобрениями на фоне N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> в три приема (N<sub>20</sub> с возобновлением вегетации + N<sub>20</sub> КАС в фазе выхода в трубку + N<sub>10</sub>КАС в фазе колошения) не способствовала повышению урожая зерна, но увеличивала содержание белка на 1,3%, а сбор - на 1,3 ц/га. При применении моддуса, КЭ на фоне N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>50</sub> урожайность озимой ржи возрастала в среднем за три года на 1,4 ц/га зерна. Регулятор роста существенного влияния на качество зерна озимой ржи не оказал.

### Литература

1. Голуб, И.А. Влияние азотных удобрений на динамику формирования урожайности озимых / И. А. Голуб // Зерновые культуры. – 1996. – №2. – С. 17–18.
2. Деева, В.П. Регуляторы роста и урожай /В.П. Деева, З.И. Шелег. - Минск: Наука и техника, 1985. – 64 с.
3. Кудеярова, Г.Р. Гормоны и минеральное питание //Г.Р. Кудеярова, И.Ю. Усманов // Физиология и биохимия культурных растений. – 1991. – Т.23. – №3. – С. 232–244.
4. Кукреш, С.П. Эффективность жидких комплексных и азотных удобрений при различных способах внесения под озимую рожь /С.П. Кукреш, С.Ф. Шекунова, Л.И. Жуйко // Резервы повышения плодородия почв и эффективности удобрений: сб. науч. тр. БСХА. – Горки, 1990. – С. 54–56.
5. Сороко, В.И. Влияние форм азотных удобрений и ингибитора нитрификации АТГ на азотный режим дерново-подзолистых легкосуглинистых почв и продуктивность сельскохозяйственных культур /В.И. Сороко, Н.Н. Семенов, Л.И. Волосевич // Почвоведение и агрохимия: сб. науч. тр. БелНИИПА. – Вып.28. – Минск, 1993. – С. 132.
6. Цыганов, А.Р. Эффективность комплексного применения удобрений и новых регуляторов роста при возделывании яровых культур /А.Р. Цыганов, И.Р. Вильдфлуш, А.С. Мастеров //Наука – производство: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2001. – С. 288–290.

7. <http://www.syngenta.ru/cp/products/info/?p=64/>.

Таблица 2 - Влияние азотных удобрений и регулятора роста на качество урожая озимой ржи (среднее, 2006-2008 гг.)

Вариант	Масса 1000 зерен, г	Сырой белок, %	Выход сырого белка, ц/га	Крахмал, %
1. Без удобрений (контроль)	48,1	10,0	4,9	58,7
2. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	49,6	10,2	6,4	59,3
3. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>50</sub>	49,9	11,4	7,8	60,1
4. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>20</sub> КАС	49,4	11,5	8,3	61,0
5. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>20</sub> + N <sub>20</sub> КАС + N <sub>10</sub> КАС	49,0	12,7	9,1	61,0
6. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>50</sub> + моддус, КЭ	48,8	11,4	8,0	60,2