

ла 3,7 г, масса семян с 1 растения – 5,65 г, а в варианте с внесением регулятора роста Гидрогумат в третий срок эти показатели составили, соответственно, 4,0 г и 6,19 г. Наибольшая масса семян с одного растения отмечена в шестом и двенадцатом вариантах, где вносили Гидрогумат и Экосил во второй и третий срок – 6,61 и 6,71 г.

Следует отметить, что внесение Гидрогумата и Экосила в первый и второй срок не способствовало повышению массы 1000 семян. Между сроками внесения Гидрогумата и Экосила и массой 1000 семян установлена слабая корреляционная зависимость ( $r = 0,46-0,50$ ).

Между сроками внесения Гидрогумата и массой семян с 1 растения установлена сильная корреляционная зависимость ( $r = 0,71-0,75$ ). Корреляционная зависимость между сроками внесения Экосила и массой семян с 1 растения изменялась от средней до сильной ( $r = 0,50-0,77$ ).

В результате трехлетних исследований выявлено, что максимальный биологический урожай семян (25,37 ц/га) озимая сурепица формирует при внесении Гидрогумата в норму 1,5 л/га в фазе начало бутонизации и в норму 1,5 л/га в фазе полной бутонизации, Экосила (25,06 ц/га) – в тех же фазах в норму по 0,1 л/га

### Выводы

1. Регуляторы роста Гидрогумат и Экосил при их внесении в начале возобновления весенней вегетации растений не оказывали влияния на элементы структуры урожая озимой сурепицы.
2. Внесение Гидрогумата и Экосила в фазе начало бутонизации способствовало увеличению количества стручков на одном растении. Корреляция сроков внесения Гидрогумата и Экосила с количеством стручков изменялась от слабой до средней и составила соответственно  $r = 0,39-0,51$  и  $r = 0,48-0,60$ .
3. Изучаемые регуляторы роста при их внесении в фазе полной бутонизации увеличивали массу 1000 семян озимого рапса. Между сроками внесения Гидрогумата и Экосила и массой 1000 семян установлена слабая корреляционная зависимость ( $r = 0,46-0,50$ ).
4. Регуляторы роста способствовали повышению массы семян с 1 растения. Между сроками внесения Гидрогумата и массой семян с 1 растения установлена

сильная корреляционная зависимость ( $r = 0,71-0,75$ ). Корреляционная зависимость между сроками внесения Экосила и массой семян с 1 растения изменялась от средней до сильной ( $r = 0,50-0,77$ ).

5. Регуляторы роста Гидрогумат и Экосил не оказывали влияния на количество семян в стручке.
6. На основании комплексных исследований формирования продуктивности озимой сурепицы установлены оптимальные показатели её продуктивности, способствующие повышению степени реализации потенциала культуры и обеспечивающие получение биологической урожайности культуры 25,37 ц/га при внесении регулятора роста Гидрогумат в норму 1,5 л/га в фазе начало бутонизации и в норму 1,5 л/га – в фазе полной бутонизации при густоте стояния растений к уборке 37 шт./м<sup>2</sup>, количестве стручков на растении – 71 шт., количестве семян в стручке – 23,0 шт., массе 1000 семян – 4,0 г и массе семян с одного растения – 6,61 г.
7. Внесение регулятора роста Экосил в норму 0,1 л/га в фазе начало бутонизации и в норму 0,1 л/га в фазе полной бутонизации обеспечило получение биологической урожайности культуры 25,06 ц/га при следующих элементах структуры урожая: густота стояния растений к уборке – 36 шт./м<sup>2</sup>; количество стручков на растении к уборке – 74 шт.; количество семян в стручке – 22,7 шт.; масса 1000 семян – 3,9 г; масса семян с одного растения – 6,71 г.

### Литература

1. Аутко, А.А. Влияние регуляторов роста на качество рассады капусты белокочанной / А.А. Аутко, Г.В. Наумова, Л.Ю. Забара // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: Материалы 11 Международной научной конференции, Минск, 5-8 декабря 2001 г. / НАНБ, Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича, Бел. О-во физиол. Растений. – Минск, 2001. С. 15.
2. Овчинникова, Т.Ф. Влияние гуминового препарата из торфа «Гидрогумат» на полиферазную активность и метаболизм дрожжевых микроорганизмов / Т.Ф. Овчинникова // Биол. Науки. – 1991. – № 10. – С. 87–90.
3. Экологически безопасные биологически активные препараты растительного происхождения и перспективы их использования в овощеводстве / Г.В. Наумова [и др.] // Овощеводство на рубеже третьего тысячелетия: материалы науч. – практ. конф. / Акад. агр. наук РБ. Бел. НИИ овощеводства. – Минск, 2000. – С. 30–31.
4. Шпаар, Д. Рапс. – Минск: ФУА информ., 1999. – С. 118–120.

УДК 631.81: 631.582: 635.64

## ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОВ ТОМАТА

А. В. Куц, кандидат с.-х. наук, В. И. Кузьменко, аспирант  
Институт овощеводства и бахчеводства, Украина

(Дата поступления статьи в редакцию 28.03.2015 г.)

Проанализировав результаты проделанной работы, можно отметить, что применение органических и минеральных удобрений в севообороте является составной частью мероприятий по повышению урожайности и качества томата. Внесение минеральных и последствие органических удобрений обеспечило увеличение урожайности томата на 7,5–11,5 т/га или 31,6–43,6 % при урожайности без их использования 26,4 т/га. Наиболее эффективным было внесение половинной дозы минеральных удобрений по последствию навоза. Так, применение  $N_{60}P_{60}K_{45}$  по последствию навоза 21 т/га обеспечивало увеличение общей урожайности на 11,5 т/га.

В результате применения минеральных и органических удобрений при выращивании томата содержание в плодах растворимого сухого вещества увеличилось до 4,38 %, общего сахара – до 3,63 % в сравнении с контролем.

Having analyzed the results of the work done, it can be noted that the use of organic and mineral fertilizers in crop rotation is an integral part of measures to improve the yield and quality of tomato. The application of mineral and organic fertilizers aftereffect provided the increase of tomato yield on 7.5–11.5 t/ha or 31.6–43.6 % with the yield 26.4 t/ha without the use of them. The most effective was the introduction of half-doses of mineral fertilizers on the aftereffect of manure. Thus, the use of  $N_{60}P_{60}K_{45}$  aftereffect on manure 21 t/ha provides the increase of the total yield on 11.5 t/ha.

The application of fertilizers and organic aftereffect increases in growing tomato (positive tendency) the content of soluble solids in the fruit (up to 4.38%) of total sugar (up to 3.63 %) in comparison with the control.

## Введение

Важной задачей сельскохозяйственного производства в Украине является обеспечение населения высококачественной овощной продукцией, в частности томатом, который является не только продуктом питания, но и обладает диетическими и лечебными свойствами [1]. Исключительная ценность плодов томата заключается в том, что они содержат витамины, органические кислоты, минеральные соли, необходимые для лучшего обмена веществ, повышения аппетита и сохранения работоспособности человека.

В них содержится до 5–6 % сухого вещества, из которого 50 % приходится на сахара, 0,6–1,1 % белков, 0,4–0,9 % органических кислот, 0,2 % жиров и эфирных масел, 20–45 мг % витамина С, а также витаминов А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>9</sub>, РР, Н. В составе минеральных солей преобладают натрий, калий, кальций, магний, фосфор и сера. Основную часть сухого вещества плодов томата составляют углеводы: полисахариды, представленные пектиновыми веществами, гемицеллюлозой, а также сахара, которые в основном состоят из глюкозы и фруктозы, иногда встречаются сахароза и арабиноза [2].

Эффективность удобрений в значительной степени зависит от рационального и правильного их применения. Следует отметить, что при комплексном применении минеральных и органических удобрений становится возможным получение устойчивых урожаев, улучшение качества продукции, повышение уровня плодородия почв и уменьшение негативного антропогенного влияния на агроценозы.

Урожайность и качество плодов томата существенно зависит от применения удобрений [4]. Максимальная их урожайность достигается только при оптимальных условиях питания. Изменение их как в одну, так и в другую сторону, приводит к снижению продуктивности растений [5].

Нормальное обеспечение растений томата питательными элементами способствует большему накоплению в плодах сухого вещества и сахара [6]. Ряд исследователей отмечают положительное действие азотно-калийных удобрений на увеличение количества хлорофилла в листьях томата, что способствует улучшению фотосинтетической деятельности, следовательно, лучшему росту и качеству плодов [7]. Совместное применение органических и минеральных удобрений увеличивает урожай плодов в пять раз без потери качества продукции [8]. Рациональное применение минеральных удобрений повышает содержание пектиновых веществ в плодах за счет накопления в них фосфора и кальция [9]. В то же время большие дозы азота снижают содержание аскорбиновой кислоты в плодах и листьях томата. Повышенные их нормы вызывают чрезмерное разрастание вегетативной массы растений, снижают устойчивость растений к вредителям и болезням [10].

Применение оптимальных доз азотных удобрений в комплексе с фосфорными, калийными и микроэлементами является эффективным средством улучшения качества овощной продукции [11].

Данные отечественных и зарубежных авторов указывают, что биохимический состав томата зависит от биологических особенностей сорта, почвенно-климатических условий выращивания, применения удобрений в посевах культуры [12].

Целью исследований являлось изучение влияния различных систем удобрений в орошаемом овоще-кормовом севообороте на урожайность и качество плодов томата.

## Место и методика проведения исследований

Научные исследования проводили в стационарном опыте лаборатории агрохимии и аналитических измерений Института овощеводства и бахчеводства НААН в течение 2010–2012 гг. В опыте одновременно применяли органическую, минеральную и органо-минеральные системы удобрений в девятипольном орошаемом овоще-кормовом севообороте (ячмень с подсевом люцерны – люцерна 1-го и 2-го годов использования – огурец – озимая пшеница – лук репчатый – томат – капуста белокачанная – свекла столовая). Органические удобрения вносили в виде навоза крупного рогатого скота (под капусту и огурец) и перегноя (под лук репчатый), минеральные – в виде аммиачной селитры, суперфосфата простого гранулированного и калия хлористого. Томат сорта Кременчугский выращивали по общепринятой технологии: рассадным способом со схемой размещения растений 70 x 35 см, орошение – способом дождевания.

По общепринятым методикам определяли содержание биохимических компонентов плодов томата: растворимое сухое вещество на рефрактометре (ГОСТ 28561-90) [13], общий сахар – цианидным методом (МВИ № 310049712403–2001) [14], аскорбиновая кислота – по Тильманса (ГОСТ 24556–89) [15]. Статистическую обработку данных осуществляли с использованием дисперсионного анализа [16].

## Результаты исследований и их обсуждение

Установлено, что последствие органических удобрений в севообороте и внесение минеральных под томат обеспечивают увеличение валовой урожайности на 7,5–11,5 т/га или 33,9–43,6 %, при урожайности без удобрений (контроль) 26,4 т/га (таблица 1).

Наиболее эффективным было внесение половинной дозы минеральных удобрений и последствие навоза. Так, последствие навоза 21 т/га + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub> в севообороте обеспечивало увеличение общей урожайности на 11,5 т/га или 43,6 %. Последствие только органических

Таблица 1 – Влияние последствия органических и прямого действия минеральных удобрений на урожайность томата в орошаемом овоще-кормовом севообороте Левобережной Лесостепи Украины

Вариант	Урожайность, т/га				Прибавка к контролю		Товарность, %
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	среднее	т/га	%	
Контроль	10,7	24,6	43,9	26,4	–	–	83,7
Последствие навоза* 14 т/га + N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	15,9	36,6	58,2	36,9	10,5	39,8	89,7
Последствие навоза 21 т/га	19,4	27,1	55,2	33,9	7,5	28,4	90,3
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	19,3	37,9	55,9	37,7	11,3	42,8	87,5
Последствие навоза 14 т/га	18,0	28,8	54,9	33,9	7,5	28,4	86,7
Последствие 21 т/га навоза + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub>	20,2	37,1	56,4	37,9	11,5	43,6	88,1
НСР <sub>0,05</sub>	0,97	1,61	1,42	–	–	–	–

Примечание – \*Удобрения: органические, т/га севооборотной площади; минеральные, кг/га д.в. под томат.

Таблица 2 – Влияние удобрений на биохимический состав плодов томата (среднее, 2010–2012 гг.)

Вариант	Содержание в плодах			Кислотность плодов, %
	сухого растворимого вещества, %	общего сахара, %	аскорбиновой кислоты, мг/100 г	
Контроль	4,26	3,00	21,3	0,56
Последствие навоза* 14 т/га + N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	3,66	3,63	21,7	0,57
Последствие навоза 21 т/га	3,92	2,67	20,0	0,56
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	4,16	3,12	20,1	0,54
Последствие навоза 14 т/га	4,38	3,03	22,1	0,56
Последствие 21 т/га навоза + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub>	4,09	3,15	24,2	0,60
HCP <sub>0,05</sub>	0,12, 0,03, 0,03	0,02, 0,4, 0,05	0,06, 0,07, 0,04	0,04, 0,05, 0,05

Примечание – \*Удобрения: органические, т/га севооборотной площади; минеральные, кг/га д.в. под томат.

удобрений (14–21 т/га севооборотной площади) способствовало повышению валовой урожайности томата на 7,5 т/га или 28,4 %. Применение минеральных удобрений (N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub>) обеспечило увеличения урожайности томата на 11,3 т/га или 42,8 %.

Товарность продукции в опыте при использовании различных систем удобрений находилась в пределах 86,7–90,3 %, тогда как без применения удобрений данный показатель составлял 83,7 %.

Исходя из этого, наиболее оптимальным при выращивании томата в орошаемом овоще-кормовом севообороте является применение полной дозы минеральных удобрений (N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub>) и внесение по последствию органики половинной дозы минеральных туков (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub>), что обеспечивает увеличение урожайности томата на 42,8–43,6 %.

Питательная ценность томата определяется содержанием витаминов, органических кислот, растворимых углеводов. Одним из основных показателей качества плодов томата является уровень содержания в них сухих веществ, которые состоят из сахаров, минеральных веществ, растворенного протеина и кислот. Особое значение этот показатель приобретает в связи с тем, что основная часть выращенных томатов используется для производства консервированной продукции.

Установлено, что содержание сухого вещества в плодах томата изменялось в зависимости от созданных фонов питания (таблица 2). В варианте с последствием органики и внесением полного минерального удобрения отмечалось снижение содержания сухого растворимого вещества в плодах томата (3,66 %) относительно контроля (4,26 %). Позитивную тенденцию к увеличению содержания сухого растворимого вещества (4,38 %) в продукции томата обеспечивал вариант с последствием органических удобрений 14 т/га.

Содержание сахаров является важнейшей составной частью биохимического состава плодов томата. Наиболее распространенные из них: фруктоза, глюкоза и сахароза. Общее содержание сахаров при применении органо-минеральной системы удобрений составило 2,67–3,63 %. Содержание общего сахара в плодах томата существенно увеличилось в варианте с последствием 21 т/га органических удобрений + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub> (3,63 %). При внесении N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> и по последствию 21 т/га навоза + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub> отмечается позитивная тенденция увеличения содержания сахаров в плодах томата (3,12–3,15 %).

Внесение N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub> по фону последствия 21 т/га навоза обеспечивало существенное увеличение содержания аскорбиновой кислоты (витамина С); при этом в плодах томата содержалось 24,20 мг/100 г аскорбиновой кислоты.

Кислотность плодов без удобрений составляла 0,56 % и при использовании различных вариантов удобрений изменялась в пределах 0,54–0,60 %. Наибольшая кислотность плодов отмечалась по последствию 21 т/га навоза + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub> (0,60 %), то есть в варианте, где было высокое содержание аскорбиновой кислоты.

### Выводы

1. При выращивании томата в орошаемом овоще-кормовом севообороте Лесостепи Украины последствие органических и внесение минеральных удобрений обеспечило увеличение урожайности томата на 7,5–11,5 т/га или 31,6–43,6 % относительно контроля с урожайностью 26,4 т/га. Наибольшую урожайность обеспечивало внесение минеральных удобрений N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> и N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub> по последствию органических удобрений в количестве 21 т/га севооборотной площади (37,7–37,9 т/га).
2. Установлено, что в варианте с последствием органических удобрений в дозе 14 т/га севооборотной площади отмечалась тенденция увеличения в плодах содержания сухого растворимого вещества (4,38 %) и аскорбиновой кислоты (22,1 мг/100 г). Органо-минеральные системы удобрений способствовали увеличению содержания в плодах общего сахара (3,15–3,63 %) и аскорбиновой кислоты (24,2 мг/100 г).

### Литература

1. Гавриш, С.Ф. Томаты / С.Ф. Гавриш. – М.: НИИОЗГ, Изд-во «Скрипторий 2000», 2003. – 184 с.
2. Гамаюнова, В.В. Приріст надземної маси томатів та фотосинтетичний потенціал залежно від умов вирощування. / В.В. Гамаюнова, Г.М. Куц // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2004. – Вип. 32. – С. 48–54.
3. Войцехівський, В.І. Особливості хімічного складу плодів томату перспективних та поширених сортів та гібридів раннього строку досягання вирощування в Україні / В.І. Войцехівський, Г.Я. Слободяник // Вісник СНАУ; Серія «Агрономія і біологія». – 2010. – № 10 (20). – С. 148–152.
4. Ківер, Г.Ф. Вплив добрив на врожайність і якість плодів посівного томата в умовах півдня України / Г.Ф. Ківер, І.М. Степанова // Збірник наукових праць Інституту землеробства південного регіону УААН. – Херсон, 2002. – №3. – С. 53–55.
5. Гасанова, А.О. Влияние удобрений на урожайность томата / А.О. Гасанова // Аграрная наука. – 2012. – № 5. – С.25–27.
6. Михальська, О.М. Зміна вмісту сухої речовини та цукрів у плодах томата при зберіганні / О.М. Михальська // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2005. – Вип. 84. – С. 299–301.
7. Nurzynski, J. Effects of various kinds of potassium fertilizers on the yield and quality of greenhouse tomatoes / J. Nurzynski, Z. Uziak E. Mokrzocka // Actaagrobot. –1980. – №2. – P.197–203.
8. Здор, Г.В. Вирішення питання дефіциту органічних добрив / Г.В. Здор // Пропозиція. – 2006. – №6. – С. 18–20.
9. Widders, I.E. Potassium nutrition during tomato plant development / I.E. Widders, O.A. Lorenz // J. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1982. – 107. – №6. –P. 960–964.
10. Турбин, В.А. Урожайность и качество томатов при различной площади питания растений / В.А. Турбин, А.А. Кушнарв // Сільськогосподарські науки: наукові праці ПФ «КАТУ» НАУ. – Сімферополь, 2007. – Вип. 100. – С. 105–112.

11. Gianquinto, G.R. Nitrate content in vegetable crops as affected by soil characteristics, rate and type of fertilization/G.R. Gianquinto, M. Borin // Proc. II ESA Congress, Warwick. – 1993. – P. 256–257.
12. Pansare, P.D. Effects of different NPK ratios on yield and quality of tomato / P.D. Pansare, B.B. Desai, U.D. Chavan // J. Maharashtra Agr. Univ. – 1994. – V. 19. – № 3. – P. 462–463.
13. ГОСТ – 28561–90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги. – М.: Издательство стандартов, 1990. – 17 с.
14. Горовая, Т.К. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения содержания сахара / Т.К. Горовая, В.Е. Барсукова. – № 31 0049712403. – 2001. – 7 с.
15. ГОСТ – 24556–89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 18 с.
16. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.417.2:633.11"324":631.84:[631.445.24+631.442.4]

## БАЛАНС ГУМУСА В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА РАЗНЫХ УРОВНЯХ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ

В.Б. Воробьев, кандидат с.-х. наук, С.И. Ласточкина, ассистент  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

(Дата поступления статьи в редакцию 04.06.2015 г.)

*В статье приведены результаты изучения влияния уровня ранневесеннего запаса минерального азота в 0–60 см слое дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы на баланс гумуса в посевах озимой пшеницы.*

*Установлено, что наибольшие прибавки запасов гумуса обеспечивает уровень ранневесеннего запаса минерального азота в 0–60 см слое почвы 180 кг/га с двумя дополнительными подкормками азотным удобрением. При таких условиях азотного питания формируется положительный баланс гумуса – от +208,0 кг/га на фоне первой ранневесенней азотной подкормки до +501,9 кг/га на фоне трех азотных подкормок. Возделывание озимой пшеницы при уровнях ранневесеннего запаса минерального азота в 120, 140 и 200 кг/га приводит к существенным потерям гумуса.*

### Введение

Общеизвестно, что содержание гумуса является одним из самых важных показателей почвенного плодородия. При длительном использовании почв в качестве пашни гумус непрерывно минерализуется, а содержащиеся в нем элементы питания, и в первую очередь азот, отчуждаются с урожаем. В связи с этим возникает необходимость регулирования количества гумуса в почве и создания условий для обеспечения его бездефицитного баланса [3, 4]. Основным источником пополнения в почве гумуса являются органические удобрения. Минеральные удобрения снижают потери гумуса, а при определенных условиях даже могут способствовать поддержанию его количества на исходном уровне, что в первую очередь связано с увеличением массы пожнивных и корневых остатков. К сожалению, в литературе практически нет данных о роли азотных удобрений в формировании баланса гумуса в почве. Не ясно, как дозы азотного удобрения влияют на его приходную и расходную статьи. Именно поэтому одной из задач наших исследований было изучить влияние различных уровней азотного питания на урожайность и массу послеуборочных остатков озимой пшеницы, а также баланс гумуса в почве.

### Методика исследований

Исследования проводили в 2005–2008 гг. на территории учебно-опытного хозяйства УО БГСХА. Объектом исследований являлась озимая пшеница среднестебельного сорта Капылянка. Предшественник – озимый рапс. Норма высева семян озимой пшеницы составила 5 млн. всхожих семян на гектар или 250 кг/га. В качестве подкормок использовали аммиачную селитру –  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (34,5 %

*The results of the research into the effect of prevernal level of mineral nitrogen supply on the balance of humus in winter wheat crops in the layer of sod-podzol sandy loam soil 0–60 cm deep are given in the article.*

*It was discovered that the greatest rise in supply of humus is provided by the level of prevernal mineral nitrogen supply of 180 kg/ha in the soil layer 0–60 cm deep with two extra dressings of nitrogen fertilizers. The positive balance of humus from 208,0 kg/ha against the first prevernal nitrogen dressing to 501,9 kg/ha against the three nitrogen dressings is formed due to the nitrogen supply. The cultivation of winter wheat at the level of prevernal mineral nitrogen supplies of 120, 140 and 200 kg/ha leads to a substantial loss of humus.*

N). Контрольным вариантом служили делянки без внесения азотного удобрения (фон-ПК).

Почва опытных участков: дерново-подзолистая, обыкновенная, среднеокультуренная, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины около 1 м с прослойкой песка на контакте. В годы исследований почва характеризовалась близкой к нейтральной реакцией среды. Она содержала 1,74–2,56 % гумуса, 151–181 мг/кг подвижных соединений фосфора и 100–166 мг/кг подвижных соединений обменного калия. Индекс агрохимической окультуренности почвы колебался в пределах 0,65–0,72.

Опыт был заложен в четырехкратной повторности по фону фосфорных и калийных удобрений ( $\text{N}_{14}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$ ), внесенных осенью в основную заправку. Общая площадь опыта составила 1040 м<sup>2</sup>, общая площадь делянки – 20 м<sup>2</sup>, учётная площадь – 16,6 м<sup>2</sup>.

Ранней весной, в период начала весенней вегетации, отбирали пробы почвы для определения запасов минерального азота в 0–60 см слое. При этом отбор проб почвы производили буром диагональным способом послойно в трехкратной повторности: для пахотного горизонта почвы – в слое 0–20 см; подпахотного – 20–40 см и отдельно – в слое почвы 40–60 см.

На основании результатов почвенной диагностики, проведенной в ранневесенний период, были рассчитаны дозы для первой ранневесенней (применяемой после перезимовки посевов) азотной подкормки (таблица 1).

Ранневесеннюю подкормку озимой пшеницы проводили после окончания поверхностного и внутрипочвенного стока избыточной влаги. В это время растения начали активно вегетировать, а среднесуточная температура воздуха превысила +5 °С.