

## ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ И КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ НА АЗОТНЫЙ РЕЖИМ АГРОТЕМНО-СЕРОЙ ПОЧВЫ ВИШНЕВОГО САДА

*Т.А. Роева, к.с.-х.н., Е.В. Леоничева, к.б.н., Л.И. Леонтьева, к.с.-х.н.,  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур»  
Орловская область, д. Жилина, Россия, 302530, [agro@vniispk.ru](mailto:agro@vniispk.ru)*

*В вишневом саду изучали влияние мочевины и сульфата калия на запасы доступного азота в почве, рост и продуктивность деревьев. Эксперимент проводили в почвенно-климатических условиях лесостепной зоны Среднерусской возвышенности (Орловская обл.) с 2017 по 2021 г. Вишня сорта Тургеневка была посажена в 2015 г. на расстоянии 5 х 3 м на агротемно-серой среднесуглинистой почве с  $pH_{KCl}$  5,8, содержанием гумуса 4,8 %, обменного калия – 120 мг/кг, доступных форм фосфора – 383 мг/кг. Варианты опыта: 1. Контроль (без удобрений). 2.  $N_{30}K_{40}$ . 3.  $N_{60}K_{80}$ . 4.  $N_{90}K_{120}$ . 5.  $N_{120}K_{160}$ . Удобрения в почву вносили раз в год ранней весной. Пробы почвы отбирали из слоев 0-20, 20-40 и 40-60 см. Установлено достоверное увеличение содержания аммонийного и нитратного азота в почве при внесении удобрений в дозах  $N_{90}K_{120}$  и  $N_{120}K_{160}$ . Наиболее отзывчивым показателем было содержание в почве нитратного азота, которое ежегодно увеличивалось во всех изучаемых слоях почвы. Легкогидролизуемый азот накапливался преимущественно на глубине 20-40 и 40-60 см при внесении удобрений в дозах  $N_{30}K_{40}$  и  $N_{60}K_{80}$ . Увеличение количества доступного азота в почве не оказало стабильного влияния на рост и продуктивность вишни. В благоприятные по метеоусловиям годы агротемно-серая почва только за счет естественного плодородия может обеспечивать достаточный уровень доступных форм азота для удовлетворения потребностей вишни в первые 6 лет после посадки.*

*Ключевые слова: вишня, азотные и калийные удобрения, легкогидролизуемый азот, аммонийный и нитратный азот, продуктивность.*

Для цитирования: Роева Т.А., Леоничева Е.В., Леонтьева Л.И. Влияние азотных и калийных удобрений на азотный режим агротемно-серой почвы вишневого сада // Плодородие. – 2022. – №4. – С. 12-15. DOI: 10.25680/S19948603.2022.127.04.

Оптимизация азотного питания плодовых культур – одна из главных задач устойчивого садоводства. С одной стороны, азот является наиболее значимым фактором, ограничивающим рост и продуктивность плодовых деревьев [13], а с другой, азотные удобрения не всегда эффективны в садах [6, 11, 12, 17]. Это связано со специфическими биологическими особенностями многолетних плодовых деревьев. Их способность и генетическая обусловленность использовать внутренние резервы азота для поддержания роста ранней весной, неодинаковое поглощение азота в зависимости от стадий физиологического развития, дифференцированный характер распределения корней позволяя плодовым деревьям эффективно потреблять азот [10]. Коэффициент использования азота из удобрений взрослыми плодовыми деревьями обычно ниже 55% [10], а у молодых деревьев он еще меньше [9, 16]. К тому же, садовые почвы могут удовлетворять значительную часть потребностей деревьев в азоте за счет минерализации органического вещества и опавших листьев. В период с весны до осени в верхнем 30-сантиметровом слое почвы сада может минерализоваться около 110 кг/га азота из естественного органического вещества почвы [11]. Это количество азота гораздо выше, чем потребность деревьев. Такие особенности функционирования садовых агроэкосистем необходимо учитывать при выборе доз минеральных удобрений.

Если в прошлом веке вносили избыточные количества минеральных удобрений, особенно азотных, то современная стратегия минерального питания плодовых культур направлена на их минимизацию и повышение эффективности использования питательных веществ растениями [15]. Чрезмерное применение минеральных

удобрений в садах приводит к снижению их агрономической эффективности [13].

Потребность плодовых деревьев в азоте удовлетворяется главным образом за счет почвенных запасов. Поэтому для объективной оценки влияния удобрений на обеспеченность плодовых культур азотом необходимы знания процессов трансформации азота в почве и потребления его растениями. Это позволит скорректировать дозы и сроки внесения удобрений в соответствии с потребностями плодовых деревьев и предотвратить загрязнение окружающей среды.

Влияние удобрений на азотный режим почв изучено преимущественно для яблоневых садов [2, 15]. Для косточковых культур такие сведения единичны [6, 8].

**Цель исследований** – оценить влияние азотных и калийных удобрений на содержание легкогидролизуемых и минеральных соединений азота в почве сада, рост и продуктивность деревьев вишни в почвенно-климатических условиях Среднерусской возвышенности.

**Методика.** Эксперимент проводили в 2017-2021 г. в вишневом саду 2015 г. посадки, расположенном в саду массиве ФГБНУ ВНИИСПК (Орловская обл.). В опыте использовали сорт вишни Тургеневка на подвое В-2-180. Схема размещения деревьев – 5 х 3 м. Схема опыта включает возрастающие дозы азотных и калийных удобрений: 1. Контроль (без удобрений); 2.  $N_{30}K_{40}$ ; 3.  $N_{60}K_{80}$ ; 4.  $N_{90}K_{120}$ ; 5.  $N_{120}K_{160}$ . Повторность опыта 3-кратная, в варианте 12 учетных деревьев. Расположение делянок рендомизированное. Удобрения вносили рано весной (апрель) в форме гранулированных  $(NH_4)_2CO$  и  $K_2SO_4$  на глубину 10-15 см. Почва опытного участка – темно-серая среднесуглинистая. Агрохимические показатели почвы перед закладкой опыта в слое 0-20 см:  $pH_{KCl}$  5,8,  $H_{общ.}$  – 3,0 мг-экв/100 г, гумус – 4,8%, содер-

жание подвижного  $P_2O_5$  – 383 мг/кг, обменного  $K_2O$  – 120, легкогидролизуемого азота – 108 мг/кг. Содержание почвы в междурядье с 2015 по 2019 г. – черный пар, с 2020 г. – залужение, в рядах – обработка гербицидами.

Образцы почвы для анализа отбирали в ряду между деревьями в подкормочной зоне на расстоянии 1,0-1,2 м от ствола дерева с глубины 0-20, 20-40 и 40-60 см. Для определения минеральных форм азота (аммонийного и нитратного) отбор проб проводили ежемесячно с мая по сентябрь и рассчитывали среднее содержание минерального азота за период вегетации. Для определения легкогидролизуемого азота пробы почвы отбирали в конце сентября. Содержание нитратного азота определяли потенциометрически (ГОСТ 26488-85), аммонийного – с реактивом Несслера, легкогидролизуемого азота – по Корнфилду [4]. Измерение биометрических показателей проводили стандартными методами, учет урожая – весовым методом с каждой делянки [5]. Полученные данные обработаны методом двухфакторного дисперсионного анализа.

**Результаты и их обсуждение.** Растения из почвы поглощают преимущественно азот в виде минеральных форм – аммония и нитратов, содержание которых в почве характеризуется высокой изменчивостью из-за постоянного превращения одних форм азота в другие в ходе процессов минерализации, аммонификации, нитрификации и денитрификации.

Важные абиотические факторы, влияющие на процессы трансформации минерального азота в почве – температура и влажность [7]. Температурный режим в течение 2017-2020 г. был близок к среднесезонным показателям, в отдельные месяцы температура превышала средний уровень на 0,8-3,6 °C. Лето 2021 г. было самым жарким (табл. 1).

**1. Метеоусловия периодов вегетации**

Месяц	Годы					Средне-многолет-ние значения
	2017	2018	2019	2020	2021	
Среднемесячная температура, °С						
Май	12,3	16,4	15,6	11,3	14,0	13,0
Июнь	16,0	17,0	20,5	19,9	19,7	16,9
Июль	18,6	19,9	17,4	19,6	21,8	18,5
Август	19,2	18,4	17,1	18,2	20,2	17,1
Сентябрь	13,0	14,9	12,5	15,2	10,1	11,7
Средние	15,8	17,3	16,6	16,8	17,2	15,4
Сумма осадков, мм						
Май	56,3	31,4	85,0	59,1	63,3	36,3
Июнь	59,6	18,2	20,7	46,4	99,6	65,1
Июль	75,0	119,9	49,8	111,6	37,8	88,0
Август	100,8	11,2	54,7	26,0	29,0	65,7
Сентябрь	65,7	42,5	50,2	23,5	111,9	43,2
Σ	357,4	225,9	260,9	266,6	341,6	298,3

Суммарное количество осадков и равномерность их выпадения существенно различались по годам. В период с мая по сентябрь 2017 г. выпало наибольшее количество осадков, на протяжении всего периода вегетации их уровень был близок к среднесезонным значениям или превышал их. Летом 2018 г. было два засушливых периода, а также период экстремальных осадков в июле. Май 2019 г. характеризовался обильным количеством осадков, в июне отмечена засуха, а в остальные

месяцы осадки выпадали равномерно. В 2020 г. с мая по июль наблюдались длительные интенсивные осадки. В 2021 г. июль и август были засушливыми, в остальные месяцы количество осадков в 1,5-2 раза превысило среднесезонный уровень. Несмотря на различия в условиях увлажнения, за время проведения исследований не было экстремально неблагоприятных погодных условий.

Содержание  $N-NH_4$  и  $N-NO_3$  в удобренной почве в слое 0-60 см варьировало в пределах 9,27-21,34 и 0,54-2,67 мг/кг соответственно (табл. 2, 3).

В благоприятные по гидротермическим условиям периоды естественная микробиологическая активность почвы обеспечивала достаточный уровень минерального азота для удовлетворения потребностей молодых деревьев вишни.

Условия азотного питания растений определялись не только естественным состоянием почвенного азота, но и вносимыми минеральными удобрениями. В зависимости от доз удобрений содержание  $N-NH_4$  и  $N-NO_3$  изменялось в пределах 11,13-58,35 и 1,13-27,25 мг/кг соответственно (см. табл. 2, 3).

**2. Влияние минеральных удобрений на содержание  $N-NH_4$  в почве, мг/кг**

Вариант опыта	Годы				
	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Слой 0-20 см</i>					
Контроль	14,66	12,62	20,43	16,05	22,30
$N_{30}K_{40}$	29,40	13,52	22,54	13,41	25,64
$N_{60}K_{80}$	26,43	17,44	22,04	24,43	36,27*
$N_{90}K_{120}$	22,45	23,30	25,30	36,95	34,96*
$N_{120}K_{160}$	43,31*	41,62*	29,77	22,90	34,98*
$HCP_{05}$	17,71	17,31	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	9,74
<i>Слой 20-40 см</i>					
Контроль	12,45	12,07	21,34	11,40	21,25
$N_{30}K_{40}$	15,77	18,74	25,74	16,51	28,09*
$N_{60}K_{80}$	18,58	16,17	22,81	14,60	27,97*
$N_{90}K_{120}$	19,0	18,52	28,93	20,26*	29,14*
$N_{120}K_{160}$	32,34*	20,15	30,69	18,69*	27,68
$HCP_{05}$	8,67	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	7,15	6,56
<i>Слой 40-60 см</i>					
Контроль	14,06	10,87	18,72	9,27	20,04
$N_{30}K_{40}$	15,70	15,96	26,18	11,13	20,93
$N_{60}K_{80}$	13,32	14,34	21,37	14,87	25,41
$N_{90}K_{120}$	16,90	17,33	24,73	15,84	32,86*
$N_{120}K_{160}$	20,0*	17,38	33,08*	15,55	23,30
$HCP_{05}$	3,77	$F_{\phi} < F_T$	11,77	$F_{\phi} < F_T$	7,27

\*Различия с контролем достоверны при уровне значимости 5% (здесь и в табл. 3, 4).

Влияние минеральных удобрений на содержание  $N-NH_4$  в почве было нестабильным. Достоверное увеличение  $N-NH_4$  в слое 0-60 см (в 1,2-3,3 раза выше контроля) отмечено при внесении  $N_{90}K_{120}$  и выше только в отдельные годы (см. табл. 2). Наиболее существенным влияние удобрений на этот показатель было в год с высокими температурами летнего периода (2021 г.). В 2021 г. все дозы удобрений положительно влияли на содержание  $N-NH_4$  в слое почвы 0-40 см.

Содержание  $N-NO_3$  под влиянием удобрений изменялось более значительно, чем  $N-NH_4$  (табл. 3). Ежегодное внесение удобрений способствовало существенному увеличению  $N-NO_3$  в слое почвы 0-20 см (в 4,7-42,9 раза) при внесении  $N_{60}K_{80}$  и выше.

Внесение мочевины и сульфата калия в верхний слой почвы способствовало повышению уровня  $N-NO_3$  и в нижележащих слоях. Установлено, что при использовании в садах мочевины, являющейся источником азота в амидной форме, происходит значительное увеличение доли  $N-NO_3$  в почвенном растворе и возрастает риск вымывания нитратов на глубину [18]. Известно, что  $N-NO_3$  легко теряется в результате денитрификации и вымывания, максимальная миграция нитратов в почве наблюдается при их высокой концентрации [1].

Увеличение нитратного азота в слоях 20-40 и 40-60 см наблюдалось в основном при внесении самых высоких доз –  $N_{90}K_{120}$  и  $N_{120}K_{160}$ . Но в 2020 г., который характеризовался затяжными обильными дождями в мае-июле, в слое почвы 40-60 см уровень  $N-NO_3$  был существенно выше контроля и при использовании меньших доз.

### 3. Влияние минеральных удобрений на содержание $N-NO_3$ в почве, мг/кг

Вариант опыта	Годы				
	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Слой 0-20 см</i>					
Контроль	0,54	2,67	2,03	1,44	0,95
$N_{30}K_{40}$	4,87	8,20	8,98	3,53	4,26
$N_{60}K_{80}$	15,97*	11,77	7,85	6,63	17,78*
$N_{90}K_{120}$	12,21*	16,25*	9,54*	8,03*	16,94*
$N_{120}K_{160}$	23,19*	27,75*	12,19*	12,23*	11,00
HCP <sub>05</sub>	8,03	12,4	6,58	5,33	11,37
<i>Слой 20-40 см</i>					
Контроль	0,40	2,26	1,72	1,30	0,98
$N_{30}K_{40}$	2,62	4,75	4,50	3,90	2,43
$N_{60}K_{80}$	4,68	6,46	4,04	7,10	6,36
$N_{90}K_{120}$	4,41	9,19*	6,97	6,19*	8,39*
$N_{120}K_{160}$	14,15*	15,93*	9,97*	11,0*	5,22
HCP <sub>05</sub>	4,62	6,92	6,17	3,07	6,65
<i>Слой 40-60 см</i>					
Контроль	0,39	2,06	1,24	1,38	1,80
$N_{30}K_{40}$	1,13	3,17	4,50	3,26*	2,51
$N_{60}K_{80}$	2,00	6,26	2,15	4,28*	5,52*
$N_{90}K_{120}$	3,24*	3,59	5,55	4,27*	3,87
$N_{120}K_{160}$	6,91*	10,55*	10,09*	7,67*	3,96
HCP <sub>05</sub>	2,19	6,19	6,73	1,48	2,59

Легкогидролизуемая фракция азота, представленная наиболее подвижными органическими соединениями (аминокислоты, аминоксахара, амиды), служит основным резервным фондом для накопления минеральных форм азота в процессах аммонификации и нитрификации. Величина этого показателя незначительно колеблется в течение периода вегетации.

В течение 5 лет эксперимента содержание легкогидролизуемого азота в слое 0-60 см удобренной почвы варьировало в пределах 73,3-111,5 мг/кг (табл. 4), что соответствует низкому уровню обеспеченности растений [3]. Внесение минеральных удобрений не оказало значительного влияния на этот показатель в слое почвы 0-20 см. Только в 2019 и 2020 г. содержание легкогидролизуемого азота было достоверно выше контроля при применении удобрений в дозах  $N_{60}K_{80}$  и  $N_{120}K_{160}$ .

В то же время под влиянием удобрений наблюдалось увеличение запасов легкогидролизуемого азота в слоях 20-40 и 40-60 см, где в среднем за три года исследования достоверно более высокий уровень показателя был в вариантах с внесением  $N_{30}K_{40}$  и  $N_{60}K_{80}$  (на 7-21 мг/кг

выше контроля). Накопление легкогидролизуемого азота отмечалось ежегодно. Этот эффект, вероятно, был связан с особенностями гидротермических условий конкретных периодов вегетации.

### 4. Влияние минеральных удобрений на содержание легкогидролизуемого азота в почве, мг/кг

Вариант опыта	Годы (фактор В)					Средние А
	2017	2018	2019	2020	2021	
Слой 0-20 см						
Контроль	107,8	108,3	99,4	111,5	103,6	106,1
N <sub>30</sub> K <sub>40</sub>	105,5	105,5	106,4	120,9	107,8	109,2
N <sub>60</sub> K <sub>80</sub>	105,5	108,3	111,5*	117,1	106,9	109,9
N <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	109,2	104,1	103,6	118,1	110,6	109,1
N <sub>120</sub> K <sub>160</sub>	107,3	108,7	103,6	122,3*	107,3	109,8
Средние В	107,1	107,0	104,9	118,0	107,2	
HCP <sub>05</sub>	A= F <sub>Ф</sub> <F <sub>Т</sub> B=4,3 AB=9,5					
Слой 20-40 см						
Контроль	95,7	106,9	91,0	109,2	102,7	101,1
N <sub>30</sub> K <sub>40</sub>	109,7*	108,3	103,6*	117,1	102,7	108,3*
N <sub>60</sub> K <sub>80</sub>	99,9	114,3	108,7*	113,4	104,1	108,1*
N <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	103,1	96,6	99,9	122,3*	103,1	105,0
N <sub>120</sub> K <sub>160</sub>	99,4	104,5	102,7	114,3	103,1	104,8
Средние В	101,6	106,1	101,2	115,3	103,1	
HCP <sub>05</sub>	A=5,6 B=5,6 AB=12,6					
Слой 40-60 см						
Контроль	78,4	93,3	73,3	78,9	87,3	82,2
N <sub>30</sub> K <sub>40</sub>	104,1*	108,3	95,2*	108,5*	98,0	102,8*
N <sub>60</sub> K <sub>80</sub>	90,1	102,7	95,2*	98,5	99,4	97,2*
N <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	78,9	64,4	77,5	85,9	89,6	79,3
N <sub>120</sub> K <sub>160</sub>	70,9	83,5	71,4	90,1	74,7	78,1
Средние В	84,5	90,4	82,5	92,4	89,8	
HCP <sub>05</sub>	A=9,4 B=9,4 AB=21,0					

Исследования проводили во вступающем в плодоношение вишневом саду. В 2018 г. деревья дали первый товарный урожай. Стабильного влияния минеральных удобрений на рост и продуктивность вишни не установлено. В среднем за 5 лет исследований достоверный прирост диаметра штамба (на 7,5% выше контроля) наблюдался в варианте  $N_{30}K_{40}$  (табл. 5). Существенное увеличение продуктивности деревьев установлено только в 2020 г. при внесении  $N_{60}K_{80}$  и  $N_{120}K_{160}$  на 54 и 69% соответственно (рис.).

### 5. Прирост диаметра штамба деревьев вишни при внесении удобрений, см

Вариант (фактор А)	Годы (фактор В)					Средние А
	2017	2018	2019	2020	2021	
Контроль	1,99	1,85	1,73	1,09	1,34	1,60
$N_{30}K_{40}$	2,18	1,97	1,86	1,20	1,39	1,72*
$N_{60}K_{80}$	2,22	2,03	1,77	1,05	1,17	1,65
$N_{90}K_{120}$	2,15	1,89	1,78	0,93	1,41	1,63
$N_{120}K_{160}$	2,21	1,95	1,82	1,00	1,37	1,67
Средние В	2,15	1,94	1,79	1,05	1,34	
HCP <sub>05</sub>	A= 0,12 B=0,12 AB= 0,28					

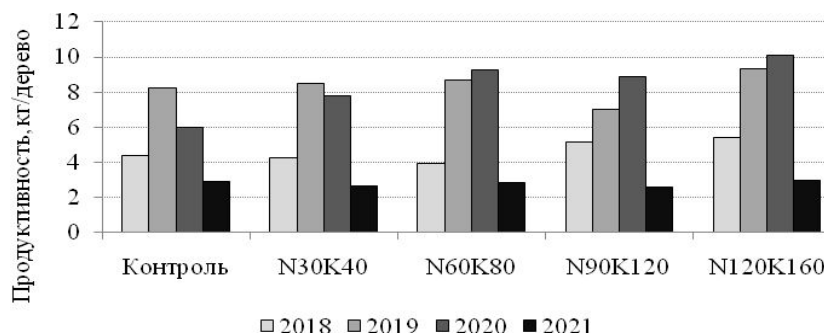


Рис. Продуктивность деревьев вишни сорта Тургеневка (HCP<sub>05</sub>=3,05)

**Заключение.** Изучение азотного режима агроотемно-серой почвы под вишней в течение 5 лет исследований показало, что наиболее важными факторами, влияющими на содержание аммонийных, нитратных и легкогидролизующихся форм азота были метеорологические условия и дозы удобрений. Внесение мочевины и сульфата калия в дозе N<sub>90</sub>K<sub>120</sub> и выше приводило к увеличению содержания минерального азота в почве сада. Запасы легкогидролизующего азота увеличивались при внесении N<sub>30</sub>K<sub>40</sub> и N<sub>60</sub>K<sub>80</sub>. При этом наибольшее влияние минеральные удобрения оказали на содержание нитратного азота, которое проявлялось в ежегодном существенном увеличении N-NO<sub>3</sub> как в верхнем слое почвы, так и на глубине. Увеличение количества доступного азота не оказывало стабильного влияния на рост и продуктивность деревьев вишни. В благоприятные по метеорологическим годам агроотемно-серая почва только за счет естественного плодородия может обеспечивать достаточный уровень доступных форм азота для удовлетворения потребностей вишни в первые 6 лет после посадки деревьев, а дополнительное внесение удобрений в почву экономически неэффективно.

#### Литература

1. Завалин А.А., Соколов О.А., Шмырева Н.Я. Азот в агроэкосистеме на черноземных почвах (к 125-летию экспедиции В.В. Докучаева в Каменную Степь). – М.: Изд-во РАН, 2018. – 180 с.
2. Кузин А. И., Трунов Ю. В., Соловьев А. В., Тарова З. Н. Содержание легкогидролизующего азота в почве как важный показатель для диагностики питания яблони в условиях Центрально-Черноземного региона // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 102. – С. 613-630.
3. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. – М.: Росинформагротех, 2003. – 240 с.
4. Минеев В. Г., Сычев В.Г., Амелянчик О. А. и др. Практикум по агрохимии. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

6. Роева Т.А., Леоничева Е.В., Леонтьева Л.И., Столяров М.Е. Влияние условий почвенного питания на продуктивность растений вишни и сезонную динамику минерального азота в корнеобитаемом слое // Садоводство и виноградарство. – 2020. – № 3. – С. 37-43.
7. Тулина А. С. Влияние температуры, влажности и внесения соломой на динамику минерализации органического вещества и почвенные пулы углерода и азота // Агрохимия. – 2019. – № 3. – С. 3-18.
8. Artacho P., Bonomelli C. Changes in fine-root production, phenology and spatial distribution in response to N application in irrigated sweet cherry trees // Tree physiology. – 2016. – № 36 (5). – P. 601-617.
9. Bonomelli C., Artacho P. Nitrogen application to non-bearing 'Bing' sweet cherry trees on Gisela 6 rootstock: Effects on accumulation and partitioning of biomass and nitrogen // Scientia Horticulturae. – 2013. – № 162. – P. 293-304.
10. Carranca C., Brunetto G., Tagliavini M. Nitrogen nutrition of fruit trees to reconcile productivity and environmental concerns // Plants. – 2018. – № 7 (1). – P. 4.
11. Ernani P. R., Rogeri D. A., Proença M. M., Dias J. Addition of nitrogen had no effect on yield and quality of apples in an high density orchard carrying a dwarf rootstock // Revista Brasileira de Fruticultura. – 2008. – № 30(4). P. – 1113-1118.
12. Leonicheva E., Roeva T., Leonteva L., Stolyarov M. Nitrogen regime of haplic Luvisol in orchards at fertilization // In BIO Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – № 36.
13. Li W., Yang M., Wang J., Wang Z., Fan Z., Kang F., Zhang Y. Agronomic responses of major fruit crops to fertilization in China: A meta-analysis // Agronomy. – 2020. – №10 (1). – P. 15
14. Maliuk T., Pcholkina N., Kozlova L., Yermenko O. Nitrogen in soil profile and fruits in the intensive apple cultivation technology // Modern Development Paths of Agricultural Production. – Springer, Cham, 2019. – P. 737-751.
15. Milošević T., Milošević N. Soil fertility: Plant nutrition vis-à-vis fruit yield and quality of stone fruits. (Chapter 41). In A.K. Srivastava, Chengxiao Hu, eds. Fruit Crops. Diagnosis and Management of Nutrient Constraints. – Elsevier, 2020. – P. 583-606.
16. Neto C., Carranca C., Clemente J., de Varennes A. Nitrogen distribution, remobilization and re-cycling in young orchard of non-bearing 'Rocha' pear trees // Scientia Horticulturae. – 2008. – № 118 (4). – P. 299-307.
17. Rubio Ames Z., Brecht J. K., Olmstead M. A. Nitrogen fertilization rates in a subtropical peach orchard: effects on tree vigor and fruit quality // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2020. – № 100 (2). – P. 527-539.
18. Zhou H., Niu X., Yan H., Zhao N., Zhang F., Wu L., Kjellgren R. Interactive effects of water and fertilizer on yield, soil water and nitrate dynamics of young apple tree in semiarid region of northwest China // Agronomy. – 2019. – № 9 (7). P. 360.

#### THE INFLUENCE OF NITRIC AND POTASH FERTILIZERS ON THE NITROGEN REGIME OF LOAMY HAPLIC LUVISOL IN SOUR CHERRY ORCHARD

T.A. Roeva, Leading Researcher, PhD (Agric.), E.V. Leonicheva, Head Leading Researcher, PhD (Biol.), L.I. Leontieva, Senior Researcher, PhD (Agric.). Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Oryol region, Zhilina, Russia, 302530, [agro@vniispk.ru](mailto:agro@vniispk.ru)

The effect of urea and potassium sulfate on the reserves of available nitrogen in the soil, growth and productivity of trees were studied in the sour cherry orchard. The experiment was carried out in soil and climatic conditions of the forest-steppe zone of the Central Russian upland (Orel region) in 2017-2021. 'Turgenevka' sour cherry trees were planted in 2015 according to the scheme 5x3 m on loamy Haplic Luvisol with pH<sub>KCl</sub> 5.8, humus content 4.8%, exchangeable potassium – 120 mg/kg and available phosphorus – 383 mg/kg. The experiment variants: 1. Control (without fertilizers). 2. N30K40. 3. N60K80. 4. N90K120. 5. N120K160. Fertilizers were applied to the soil annually in early spring. Soil samples were taken from the layers of 0-20 cm, 20-40 cm and 40-60 cm. A significant increase in the content of ammonium and nitrate nitrogen in the soil was found when fertilizers were applied at doses of N90K120 and N120K160. The nitrate nitrogen content was the most responsive indicator and increased as affected by fertilization annually in all soil layers. The alkali-hydrolyzable nitrogen accumulated mainly at a depth of 20-40 cm and 40-60 cm when applying fertilizers in doses of N30K40 and N60K80. An increase of the soil available nitrogen did not have a stable effect on the growth and productivity of sour cherry trees. In years with favorable weather conditions, loamy Haplic Luvisol can provide a sufficient level of available nitrogen to meet the needs of sour cherry in the first 6 years after planting only due to natural fertility.

Key words: sour cherry, nitrogen and potassium fertilizers, alkali-hydrolyzable nitrogen, ammonium and nitrate nitrogen, productivity.