

I.E. Vasil'eva¹, ScD (Engin.), E.V. Shabanova¹, ScD (Phys.-Math.), G.A. Stupakova² PhD,
E.V. Kaneva¹, PhD, A.A. Shakirova¹, graduate student, E.E. Ignatieva²

¹A.P. Vinogradov Institute of Geochemistry, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
(IGC SB RAS) 664033 Irkutsk, Russia, Favorsky str. 1A; e-mail: vasira@igc.irk.ru

²FGBNU "D.N.Pryanishnikov All-Russian Research Institute (FGBNU "Research Institute of Agrochemistry") 127550, Moscow, Pryanishnikova str., 31A; e-mail: vnija@list.ru

The article presents a list of soil-matrix reference materials made by some Russian and foreign producers. The features and relationships of the elemental, material and granulometric compositions of RMs used for soil characterization in agrochemistry and geochemistry are discussed. It was shown that differences of the granulometric compositions of soil-matrix RMs do not allow to control the trueness of both the extraction procedures, that precede chemical analysis, and the instrumental measurement, including the procedures of calibration and quality control of the results. The necessity and possibility of developing universal soil-matrix RMs in order to applicate simultaneous it for scientific and economic investigations of agrochemistry, ecology and geochemistry are demonstrated. For that purpose, the total content of elements, agrochemical indicators, a description of the mineral and granulometric compositions of RMs are recommended to list as certified characteristics.

Keywords: soil-matrix reference materials, chemical and physical-chemical properties, granulometric composition

УДК 634.11:631.81

DOI: 10.25680/S19948603.2023.131.12

КАЛИЙНЫЙ РЕЖИМ В АГРОСЕРОЙ ПОЧВЕ ВИШНЕВОГО САДА ПРИ СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ВНЕСЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Т.А. Роева, к.с.-х.н., Л.И. Леонтьева, к.с.-х.н., Е.В. Леоничева, к.б.н.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур»

Орловская область, д. Жилина, Россия, 302530, agro@vniispk.ru

Динамику обменных и водорастворимых соединений калия в агросерой почве вишневого сада изучали в течение 6 лет (2017-2022 г.). Основными факторами, повлиявшими на калийный режим, были: обеспеченность почвы калием, метеорологические условия (особенно осадки) и внесение удобрений (сульфат калия в дозах K₄₀-K₁₆₀). Уровень доступного растениям калия в почве неудобренных участков был стабильным в течение исследуемого периода (160±12 мг/кг), тогда как внесение удобрений привело к накоплению обменного калия в верхнем слое почвы до 260±20 мг/кг. Увеличение запасов обменного калия не повлияло на продуктивность деревьев. Следовательно, удобрение вишневого сада калием в первую декаду после посадки не требуется, если начальный уровень калия в почве составляет 160 мг/кг или выше.

Ключевые слова: вишня, азотные и калийные удобрения, обменные и водорастворимые формы калия, продуктивность.

Для цитирования: Роева Т.А., Леонтьева Л.И., Леоничева Е.В. Калийный режим в агросерой почве вишневого сада при систематическом внесении минеральных удобрений// Плодородие. – 2023. – №2. – С. 55-58.

DOI: 10.25680/S19948603.2023.131.12.

Калий, наряду с азотом, относится к числу наиболее важных элементов питания для косточковых деревьев. Ион калия является самым распространенным катионом в растениях и играет важную роль во многих фундаментальных процессах, таких как активация ферментов, синтез белка, транспортировка веществ и осмотическая регуляция [15]. С одной стороны, калий способствует улучшению качества плодов за счёт усиления синтеза и транслокации углеводов в растениях. Применение оптимальных доз калийных удобрений положительно влияет на окраску, размер и плотность плодов косточковых культур [18], повышает их урожайность [16]. С другой стороны, избыточные дозы калийных удобрений приводят к снижению их агрономической эффективности [13]. Поэтому для устойчивого производства плодов в косточковых садах требуется вносить дозы калийных удобрений в соответствии с потребностями деревьев.

Диагностика калийного питания многолетних плодовых деревьев сложна и, в значительной мере, определяется их биологическими особенностями и «поведением» калия в конкретных почвенно-климатических условиях. По сравнению с однолетними культурами много-

летние плодовые деревья наиболее эффективно потребляют калий, благодаря их способности использовать внутренние резервы элемента для роста ранней весной, более длительному периоду поглощения питательных веществ корнями и существенно более низкому, чем у однолетних полевых растений, размеру выноса калия с урожаем [5]. Эти особенности позволяют плодовым деревьям удовлетворять потребности в калии за счет естественного плодородия почвы. Поэтому калийные удобрения часто мало эффективны в садах, особенно в первые годы плодоношения деревьев на почвах с благоприятным уровнем доступных форм калия [8, 9, 17].

Доступность почвенного калия для растений определяется взаимосвязью различных соединений калия, находящихся в динамическом равновесии (необменных, обменных, водорастворимых). Обменные и водорастворимые калийные формы – основной источник питания растений. Сложная динамика форм калия затрудняет анализ обеспеченности растений этим элементом. Несмотря на то, что почвам свойственно пополнять запасы обменного калия за счет необменных форм, при выращивании плодовых культур без применения удобрений может происходить значительное снижение его

уровня уже через 8-10 лет [4, 10]. Поэтому для разработки научно обоснованных программ минерального питания необходимо длительное изучение процессов трансформации калия в почве с учетом специфики питания плодовых культур в региональных условиях. В настоящее время калийный режим садовых почв изучен слабо и преимущественно для семечковых культур [4, 9, 12]. Для косточковых культур такие сведения отражены в единичных публикациях [14].

Цель исследований – изучить динамику обменных и водорастворимых соединений калия в почве косточкового сада под влиянием азотных и калийных удобрений в почвенно-климатических условиях Среднерусской возвышенности.

Методика. Исследования проводили в течение 6 лет (2017-2022 г.) в неорошаемом вишневом саду 2015 г. посадки, расположенном в садовом массиве ФБГНУ ВНИИСПК (Орловская обл.). Плодовые насаждения представлены вишней обыкновенной сорта Тургеневка на подвое В-2-180. Схема размещения деревьев – 5 x 3 м. Почва опытного участка – агросерая среднесуглинистая по классификации почв России (2004) [6] или loamy Narlic Luvisol по классификации почв WRB (2014) [11]. Агрохимические показатели почвы перед закладкой опыта в слое 0-20 см: pH_{KCl} 5,8, $N_{общ.}$ 3,0 мг-экв/100 г, содержание органического вещества – 2,8%, подвижного P_2O_5 – 383 мг/кг, обменного K_2O – 120 мг/кг.

Система содержания почвы в рядах деревьев – обработка гербицидами, в междурядьях с 2015 по 2019 г. – черный пар, с 2020 г. – залужение. В саду проводили защитные мероприятия от вредителей и болезней, общепринятые для данной культуры.

Калийный режим почвы изучали в полевом опыте по оценке возрастающих доз азота и калия при выращивании вишни. До начала опыта органические и минеральные удобрения в экспериментальном саду не вносили. Полевой опыт начат в 2017 г. Его варианты: 1. Контроль (без удобрений); 2. $N_{30}K_{40}$; 3. $N_{60}K_{80}$; 4. $N_{90}K_{120}$. 5. $N_{120}K_{160}$ кг/га. Азотные и калийные удобрения в форме гранулированных N_m и K_c вносили ежегодно ранней весной (в апреле) на глубину 10-15 см. Повторность опыта – трехкратная, в каждой повторности 12 учетных деревьев.

На делянках опыта с 2017 по 2022 г. (с 1-го по 6-й годы внесения удобрений) отбирали почвенные образцы, смешанные из трех точечных проб, в начале октября в подкормочной зоне деревьев на расстоянии 1,0-1,2 м от штамба с глубины 0-20, 20-40 и 40-60 см. В них определяли содержание обменного калия по методу Кирсанова и водорастворимого калия при экстрагировании дистиллированной водой [2]. Определение калия в экстрактах из почвы проводили на пламенном фотометре Sherwood 410. Учет урожая осуществляли весовым методом с каждой делянки. Полученные данные обработаны методом дисперсионного анализа.

Результаты и их обсуждение. Количество обменных и водорастворимых соединений калия в почве экспериментального сада зависело как от вносимых в почву азотных и калийных удобрений, так и от метеословия периода вегетации.

Температурный режим в течение 2017-2022 г. был близок к среднегодовым показателям, а в отдельные месяцы температура превышала средний уровень на 0,8-3,6 °C (табл. 1). Наиболее контрастными условиями увлажнения характеризовался 2018 г.

1. Метеословия периодов вегетации

Месяц	Годы						Среднеголетние значения
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Среднемесячная температура, °C							
Май	12,3	16,4	15,6	11,3	14,0	10,9	13,0
Июнь	16,0	17,0	20,5	19,9	19,7	19,1	16,9
Июль	18,6	19,9	17,4	19,6	21,8	19,3	18,5
Август	19,2	18,4	17,1	18,2	20,2	20,4	17,1
Сентябрь	13,0	14,9	12,5	15,2	10,1	9,4	11,7
Средние	15,8	17,3	16,6	16,8	17,2	15,8	15,4
Сумма осадков, мм							
Май	56,3	31,4	85,0	59,1	63,3	38,3	36,3
Июнь	59,6	18,2	20,7	46,4	99,6	42,6	65,1
Июль	75,0	119,9	49,8	111,6	37,8	71,9	88,0
Август	100,8	11,2	54,7	26,0	29,0	29,2	65,7
Сентябрь	65,7	42,5	50,2	23,5	111,9	96,0	43,2
Σ	357,4	225,9	260,9	266,6	341,6	278,0	298,3

Устойчивость калийного состояния почв при выращивании растений без удобрений зависит от исходных запасов калия в почве, размеров его выноса с урожаем, генетических свойств почвы и биологических особенностей культуры.

Товарное плодоношение вишневых деревьев в изучаемом саду началось в 2018 г. На неудобренных делянках среднегодовой вынос калия с урожаем в первые годы плодоношения деревьев (2018-2022) составил $8,8 \pm 1,1$ кг/га (табл. 2).

2. Вынос калия с урожаем вишни сорта Тургеневка, кг/га

Дозы удобрений	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Контроль	5,0	10,4	5,9	3,0	19,6
$N_{30}K_{40}$	2,7	10,7	8,7	3,3	23,9
$N_{60}K_{80}$	4,7	10,4	10,2	2,7	29,0
$N_{90}K_{120}$	6,5	8,1	8,2	3,1	25,2
$N_{120}K_{160}$	6,2	9,9	9,9	3,5	27,1
HCp_{05}	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$

Это гораздо меньше среднегодового выноса калия однолетними полевыми культурами, размер которого, по данным некоторых исследователей, варьирует в пределах 38-63 кг/га [3].

При таком малом выносе различия в содержании обменного калия в 0-20 см слое почвы неудобренных делянок в разные годы проведения опыта были статистически незначимыми и определялись преимущественно пространственным варьированием показателя, который находился в пределах среднего, по градации для плодовых культур, диапазона – 120-170 мг/кг (табл. 3). Это могло происходить из-за способности данной почвы поддерживать оптимальный уровень обменного калия посредством его перехода из необменных форм. Особенностью агросерых почв является преобладание гидрослюдястых минералов в составе илистой фракции, способных как фиксировать калий, так и легко его высвобождать [1].

Известно, что при регулярном использовании калийных удобрений содержание обменного калия постепенно возрастает и впоследствии стабилизируется на определенном уровне, специфичном для конкретной почвы [7]. В нашем эксперименте скорость накопления обменных соединений калия в почве сада зависела от доз удобрений.

Внесение удобрений в дозах от $N_{60}K_{80}$ и выше способствовало достижению высокой обеспеченности калием в слое почвы 0-20 см (более 200 мг/кг) уже на второй год внесения удобрений (2018 г.). В последующие годы в этих вариантах запасы обменного калия

сохранялись на высоком уровне. Наименьшая доза $N_{30}K_{40}$ не оказывала стабильного влияния на данный показатель: высокий уровень обменного калия в этом варианте наблюдался только в 2019 и 2022 г.

3. Влияние минеральных удобрений на содержание обменного калия в почве, мг/кг

Дозы удобрений (фактор А)	Годы (фактор В)						Сред- ние А
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
	Слой 0-20 см						
Контроль	123,7	142,0	171,2	148,1	173,2	169,1	154,5
N ₃₀ K ₄₀	156,9	149,1	234,5	173,7	176,0	250,3	190,1
N ₆₀ K ₈₀	159,9	211,3	222,5	208,4	222,1	256,5	213,5
N ₉₀ K ₁₂₀	196,5	210,4	222,9	260,3	311,7	272,0	245,8
N ₁₂₀ K ₁₆₀	138,9	202,0	206,3	207,8	194,8	289,4	206,5
Средние В	155,4	183,0	211,5	199,7	215,6	247,5	
НСР ₀₅ А=34,9, В=31,9, АВ=78,1							
	Слой 20-40 см						
Контроль	77,5	97,9	97,0	57,0	91,2	65,8	80,9
N ₃₀ K ₄₀	92,5	114,3	102,2	63,7	103,6	119,9	99,4
N ₆₀ K ₈₀	96,7	146,9	116,0	117,1	104,1	121,1	117,0
N ₉₀ K ₁₂₀	117,4	91,3	119,9	96,0	143,9	103,5	112,0
N ₁₂₀ K ₁₆₀	85,9	95,0	108,0	85,9	93,8	108,4	96,2
Средние В	94,0	108,9	108,6	83,9	107,3	103,7	
НСР ₀₅ А=15,9, В= 14,5, АВ=35,5							
	Слой 40-60 см						
Контроль	47,1	71,9	61,9	40,1	64,2	46,6	57,0
N ₃₀ K ₄₀	75,5	78,7	79,7	58,9	55,2	57,2	69,6
N ₆₀ K ₈₀	58,5	97,0	74,9	56,4	64,1	60,9	70,2
N ₉₀ K ₁₂₀	64,7	54,5	86,2	58,6	103,8	46,5	73,6
N ₁₂₀ K ₁₆₀	71,2	75,2	76,3	54,2	55,3	57,2	66,4
Средние В	63,4	75,5	75,8	53,6	68,5	53,7	
НСР ₀₅ А= 17,7, В= 16,1, АВ=39,5							

После 6 лет внесения удобрений, в 2022 г. во всех вариантах опыта содержание обменного калия достигло максимального уровня, который достоверно превышал как контроль (в 1,5-1,7 раза), так и начальный уровень до закладки опыта (120 ± 5 мг/кг) – в 2,1-2,6 раза. Следует отметить, что увеличение дозы калийного удобрения от 40 до 160 кг/га не способствовало пропорциональному увеличению запасов обменного калия. Вероятно, уровень обменного калия 260 ± 20 мг/кг близок к максимальной емкости почвы по отношению к этому элементу. Поэтому в 2022 г. содержание обменного калия в почве удобренных делянок уже достоверно не различалось. Поскольку не весь калий, вносимый с удобрениями, удерживался в почвенном поглощающем комплексе, менее прочносвязанные соединения элемента могли свободно перемещаться в почвенном профиле.

Содержание обменного калия в слое почвы 20-40 см неудобренных делянок классифицировалось как низкое и варьировало в течение периода исследований от 57,0 до 97,9 мг/кг. В 2020 г. уровень обменного калия на контроле в слое 20-40 см достоверно снизился (в 1,7 раз) по сравнению с показателями 2018 и 2019 г. Видимо, это связано с погодными особенностями периода вегетации 2020 г., отличавшегося интенсивными осадками в мае – июле, в результате чего происходило вымывание калия. Далее, в засушливых условиях августа и сентября для восполнения недостатка этого элемента деревья вишни могли поглощать калий из нижних, более влажных слоев. Таким образом, для повышения качества почвенной диагностики желательно увеличить глубину отбора проб.

Подвижность калия в почвенном профиле в значительной мере зависит от степени насыщенности почвенного поглощающего комплекса этим элементом. Почва способна удерживать определенное количество катионов

калия, соответствующее ее обменной емкости, насыщенности основаниями и минералогическому составу. При внесении дополнительных количеств калия с удобрениями в почве остаются свободные катионы калия, которые слабо удерживаются твердой фазой и перемещаются в нижние слои с гравитационной влагой.

При внесении дозы удобрений $N_{60}K_{80}$ и выше практически ежегодно (за исключением 2019 г.) происходило достоверное возрастание уровня калия в слое 20-40 см. Поскольку это увеличение было не стабильным, т.е. в слое 20-40 см не отмечено накопления запасов обменного калия, можно предположить, что наблюдается периодическое увеличение концентрации транзитных соединений калия, мигрирующих в почвенном профиле. Признаки миграции калия под влиянием удобрений обнаружены и в более глубоком слое 40-60 см.

Запасы обменных соединений являются основным источником для восстановления концентрации калия в почвенном растворе при его потреблении растениями. Уровень водорастворимого калия дает представление о способности почвы десорбировать непрочносвязанные ионы калия из твердой фазы в почвенный раствор. В среднем за период исследований на контроле в почвенный раствор могло переходить 9,5, 11,4 и 15,1% от уровня обменного калия в слоях почвы 0-20, 20-40 и 40-60 см соответственно. В вариантах с удобрениями эти значения составили, соответственно, 12,7; 10,6 и 11,7 %.

Содержание водорастворимых форм калия в 0-60 см слое неудобренной почвы достоверно не различалось в течение периода исследований и варьировало в пределах 5,6-17,0 мг/кг (табл. 4). Внесение удобрений обеспечивало содержание водорастворимых форм в слое почвы 0-20 см на уровне $27,1 \pm 3,0$ мг/кг.

4. Влияние минеральных удобрений на содержание водорастворимого калия в почве, мг/кг

Дозы удобре- ний (фактор А)	Годы (фактор В)						Сред- ние А
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Слой 0-20 см							
Кон- троль	13,3	12,1	17,0	14,9	16,1	14,4	14,6
N ₃₀ K ₄₀	16,8	15,2	35,9	19,8	16,4	26,5	21,8
N ₆₀ K ₈₀	18,4	24,4	34,0	31,0	26,0	26,4	26,7
N ₉₀ K ₁₂₀	25,1	28,7	25,0	38,4	42,7	27,8	31,3
N ₁₂₀ K ₁₆₀	20,6	37,9	24,3	34,5	22,9	32,4	28,8
Средние В	18,8	23,7	27,2	27,7	24,8	25,5	
НСР ₀₅ А= 8,9, В= 8,1, АВ=19,9							
Слой 20-40 см							
Кон- троль	9,1	8,3	10,2	7,0	7,5	7,8	8,3
N ₃₀ K ₄₀	10,5	14,0	9,4	8,1	6,4	9,8	9,7
N ₆₀ K ₈₀	12,0	18,5	9,5	13,4	11,3	12,4	12,9
N ₉₀ K ₁₂₀	13,3	11,2	10,0	9,6	13,8	9,8	11,3
N ₁₂₀ K ₁₆₀	11,5	14,6	9,5	9,8	8,6	10,8	10,8
Средние В	11,3	13,3	9,7	9,6	9,5	9,1	
НСР ₀₅ А= 1,8, В= 1,7, АВ=4,1							
Слой 40-60 см							
Кон- троль	6,6	7,6	6,5	7,0	7,8	5,6	6,9
N ₃₀ K ₄₀	6,8	9,4	7,4	7,2	6,1	8,6	7,6
N ₆₀ K ₈₀	7,0	12,0	6,8	7,4	9,6	6,8	8,3
N ₉₀ K ₁₂₀	8,9	7,6	8,3	6,8	11,6	12,4	9,3
N ₁₂₀ K ₁₆₀	8,5	10,6	6,8	6,9	5,6	5,9	7,4
Средние В	7,6	9,4	7,2	7,1	8,1	7,9	
НСР ₀₅ А=2,4, В=2,2, АВ=5,3							

В среднем за 6 лет уровень водорастворимого калия в слое 0-40 см был достоверно выше контроля при применении доз $N_{60}K_{80}$, $N_{90}K_{120}$ и $N_{120}K_{160}$. В слое 40-60 см существенное увеличение показателя отмечено в варианте $N_{90}K_{120}$. Водорастворимые формы калия в большей степени, чем обменные, зависят от внешних условий, поэтому, несмотря на временное увеличение этого показателя под влиянием удобрений, накопительного эффекта для этой формы калия не отмечено.

Исследования проводили в плодоносящем вишневом саду. Продуктивность деревьев постепенно увеличивалась и в 2022 г., на 6-й год внесения удобрений, достигла самого высокого уровня, который, в среднем по опыту, составил $26,2 \pm 3,5$ кг/дерево (табл. 5).

5. Продуктивность вишни сорта Тургеневка, кг/дерево

Дозы удобрений	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Контроль	4,4	8,2	6,0	2,9	22,5
$N_{30}K_{40}$	4,3	8,5	8,8	2,6	23,4
$N_{60}K_{80}$	3,9	8,7	9,2	1,8	30,1
$N_{90}K_{120}$	5,1	7,0	8,9	2,6	27,0
$N_{120}K_{160}$	5,4	9,3	10,1	3,0	27,9
HCp_{05}	$F_{\Phi} < F_T$	$F_{\Phi} < F_T$	$F_{\Phi} < F_T$	$F_{\Phi} < F_T$	$F_{\Phi} < F_T$

Несмотря на возрастание продуктивности при увеличении возраста деревьев, дополнительное азотное и калийное питание не оказало достоверного влияния на данный показатель. В первые 5 лет плодоношения деревьев положительное влияние отдельных вариантов опыта на продуктивность наблюдалось на уровне тенденции.

Заключение. Наиболее важными факторами, определявшими особенности калийного режима агросерой почвы в вишневом саду, были калийный фонд почвы, метеорологические условия и дозы удобрений. При выращивании деревьев вишни без применения удобрений уровень доступных форм калия в корнеобитаемой зоне почвы сада варьировал незначительно. Ежегодное внесение сульфата калия в дозе 40 кг/га и более приводило к накоплению обменных форм калия в верхнем слое почвы (0-20 см). При этом максимальное увеличение содержания обменного калия за 6 лет применения удобрений (на $152-169$ мг/кг) отмечено в вариантах $N_{90}K_{120}$ и $N_{120}K_{160}$. Перемещение калия в более глубокие слои почвы происходило, если доза калийного удобрения превышала 80 кг/га.

Увеличение количества доступного калия в сочетании с дополнительным азотным питанием не оказывало достоверного влияния на продуктивность деревьев вишни в первые годы плодоношения. Таким образом, естественных запасов обменного калия в агросерой

почве на уровне 100-200 мг/кг было достаточно для удовлетворения в нем потребностей вишни в первые 8 лет после посадки деревьев, а дополнительное внесение азотных и калийных удобрений в почву экономически неэффективно.

Литература

1. Минеев В.Г. Агрохимия. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 720 с.
2. Минеев В.Г., Сычев В.Г., Амелянчик О. А., Большаева Т. Н. и др. Практикум по агрохимии. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
3. Никитина Л. В. Исследования калийного режима разных типов почв в длительных опытах Геосети // Агрохимия. – 2018. – № 1. – С. 39-51.
4. Сергеева Н. Н., Савин И. Ю., Трунов Ю. В., Драгавцева И. А., Моренц А. С. Многолетняя динамика агрохимических свойств черноземов под яблоневыми садами // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. – 2018. – № 93. – С. 21-39.
5. Сычевский М.Е., Скляр С.И. К вопросу о применении удобрений в интенсивном яблоневом саду // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2017. – № 9. – С. 32-43.
6. Шишов Л.Л., Тонконогов В.Д., Лебедева И.И., Герасимова М.И. Классификация и диагностика почв России. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
7. Якименко В. Н. Баланс калия, урожайность культур и калийное состояние почвы в длительном полевом опыте в лесостепи Западной Сибири // Агрохимия. – 2019. – № 10. – С. 16-24.
8. Barreto, C. F., Ferreira, L. V., Navroski, R., Benati, J. A., Cantillano, R. F. F., Vizzotto, M., ... Antunes, L. E. C. Potassium fertilization in peach fruit quality // Revista de Ciências Agroveterinárias. – 2020. – № 19(4). – P. 420-427.
9. Brunetto, G., Nava, G., Ambrosini, V.G., Comin, J.J., Kaminski, J. (2015) The pear tree response to phosphorus and potassium fertilization // Revista Brasileira de Fruticultura. – 2015. – № 37(2). – P. 507-516.
10. Gomand A., Vercammen J., Siongers V., Bylemans D. Multiyear field trials to balance the nutrition of nitrogen and potassium for 'Conference' pear // Acta Horticulture. – 2018. – V. 1217. – P. 239-246.
11. IUSS Working Group WRB. World Reference Base for Soil Resources International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No.106. FAO, Rome, 2014. -181 p.
12. Kuzin A.I., Kashirskaya N.Y., Kochkina A.M., Kushner A.V. Correction of Potassium Fertigation Rate of Apple Tree (*Malus domestica* Borkh.) in Central Russia during the Growing Season // Plants. – 2020. – № 9 (10). – P. 1366.
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. Roeva T., Leonicheva E., Leonteva L., Stolyarov M. Potassium dynamics in orchard soil and potassium status of sour cherry trees affected by soil nutritional conditions // Journal of Central European Agriculture. – 2022. – V. 23. № 1. – P. 103-113.
15. Sardans J., Peñuelas J. Potassium control of plant functions: ecological and agricultural implications // Plants – 2021. – № 10 (2). – P. 419.
16. Szűcs E. Nutrient demand of stone fruits // International Journal of Horticultural Science. – 2003. – № 9 (2). – P. 19-23.
17. Uegun K. Effects of Nitrogen and Potassium Fertilization on Nutrient Content and Quality Attributes of Sweet Cherry Fruits // Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. – 2019. – № 47 (1). – P. 114-118.
18. Yener H., Altuntaş Ö. Effects of potassium fertilization on leaf nutrient content and quality attributes of sweet cherry fruits (*Prunus Avium* L.) // Journal of Plant Nutrition. – 2021. – № 44 (7). – P. 946-957.

THE POTASSIUM REGIME OF THE SOIL IN SOUR CHERRY ORCHARD UNDER REGULAR APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS

T.A. Roeva, *Leading Researcher, PhD (Agric.)*, L.I. Leontieva, *Senior Researcher, PhD (Agric.)*,
E.V. Leonicheva, *Head Leading Researcher, PhD (Biol.)*

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Orel region, Zhilina, Russia, 302530, agro@vniispk.ru

The interannual dynamics of exchangeable and water-soluble potassium compounds in Haplic Luvisol of sour cherry orchard were studied during 5 years (2017-2022). The main factors affected potassium regime: the supply of soil potassium, meteorological conditions (especially – precipitations) and fertilization by potassium sulfate (doses $K_{40}-K_{160}$). The level of plant-available potassium in soil of unfertilized plots was stable during the studied period (160 ± 12 mg/kg), but the fertilization led to the gradual accumulation of exchangeable potassium in upper soil layer to the level of 260 ± 20 mg/kg. The increasing of exchange potassium reserves did not affect the productivity of trees. Consequently, the fertilization of sour cherry orchard with potassium in the first decade after planting is unnecessary, when the initial level of soil potassium is 160 mg/kg or above.

Key words: sour cherry (*Prunus cerasus* L.), nitrogen and potassium fertilizers, exchangeable and water soluble potassium, productivity.