

POTASSIUM FIXATION CAPACITY AND EXCHANGEABLE CATIONS' COMPOSITION IN A POSTAGROGENIC CHERNOZEM

¹T.V. Nechaeva, ²S.L. Dobryanskaya

¹Institute of Soil Science and Agrochemistry SB RAS, Acad. Lavrentiev Avenue 8/2, 630090, Novosibirsk, Russia

²Novosibirsk State Agrarian University, st. Dobrolyubova 160, 630039, Novosibirsk, Russia

Object of our study was abandoned more than 30 years ago area of leached chernozem under perennial herbs and grasses in the forest steppe of West Siberia. The experiment results showed that potassium added at the rates of 25 (K_{25}) and 50 (K_{50}) mg K/100 g soil was not fixed entirely. Increased added K variant (K_{50}) resulted in the increased absolute amount of fixed K; however, its percentage (averaged 38%) was the same as for K_{25} . At the end of the experiment (150 days) most (79%) of the added K in K_{25} was not extractable by the used extragents, including 1M HNO_3 . For K_{50} summarily more than half of the added K was found in the non-exchangeable (29%), exchangeable (22%) and water-soluble (4%) forms, while substantial K fraction (45%) was fixed by positions of higher selectivity. According to their content in the studied chernozem, exchangeable cations can be arranged as: $Ca^{2+} > Mg^{2+} > K^+ > Na^+$.

Keywords: potassium fixation, Luvic Chernozem, potassium forms, cation exchange capacity, calcium, magnesium, sodium, West Siberia.

УДК 634.1/8

СИДЕРАТЫ В МЕЖДУРЯДЬЯХ МОЛОДОГО САДА

С.М. Хамурзаев, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
ФГБНУ «Чеченский НИИ сельского хозяйства»,
А.А. Мадаев, И. М. Анасов, ФГБНУ «Чеченский НИИ сельского хозяйства»

salman-x1959@mail.ru

Важную роль в повышении плодородия почвы играют сидеральные культуры для заделки на зеленое удобрение. Они способствуют равномерному распределению органического вещества по всему почвенному профилю. После заделки растительной массы и ее разложения часть органического вещества аккумулируется до образования окисленных форм минеральных соединений. При взаимодействии этих процессов улучшается эффективное и потенциальное плодородие почвы. Проведенные исследования показали, что в условиях паросидеральной системы содержания почвы внесенные весной удобрения сохраняют повышенный режим азотного питания не только в течение вегетационного периода, но и до следующей вегетации.

Ключевые слова: сидеральные культуры, плодородие почвы, корневые остатки, зеленая масса.

DOI: 10.25680/S19948603.2020.115.08

В орошаемом саду, где плодовые насаждения обеспечены достаточным количеством влаги, очень важно сохранить в почве и пополнить органическое вещество, поскольку оно интенсивно минерализуется. В таких условиях черный пар необходимо сочетать с посевом многолетних трав с частым скашиванием травостоя и оставлением скошенной массы на месте [1, 2].

По существующим рекомендациям потребность сада в органических удобрениях составляет 20–40 т/га каждые 2–3 года и удовлетворить её только внесением навоза невозможно [3]. Поэтому решить проблему повышения почвенного плодородия можно за счет других видов органических удобрений в садах, в частности сидератов.

Цель исследований – выявить оптимальное действие сидератов в качестве удобрения в междурядьях молодого сада.

Методика. Опыты выполняли согласно программе и методике проведения исследований в садоводстве [4]. Влияние сидеральных культур и азотных удобрений на плодородие почвы и рост яблони изучали в течение 2017–2019 гг. в НПФ «Сады Чечни» Гудермесского района Чеченской Республики.

Схема опыта: 1 – черный пар без удобрений – контроль; 2 – навоз, 35 т/га раз в три года + N_{45} ; 3 – ячмень + N_{90} ; 4 – ячмень без удобрений; 5 – ячмень с горохом + N_{45} ; 6 – ячмень с горохом без удобрений; 7 – горох + N_{45} ; 8 – горох без удобрений.

Сидеральные культуры посеяны в междурядьях сада весной. После цветения и образования бобов их скашивали косилкой-измельчителем, затем массу заделывали в почву дисковыми боронами. Азотные удобрения вносили ежегодно поверхностно весной. В год посева и в годы последствия сидеральных культур удобрения вносили под первую весеннюю обработку почвы. Орошение участка – стационарное подкормное мелкодисперсное, методом дождевания с расходом воды 18–20 л/ч.

Опыты проводили на сортах яблони Голден Би и Гранни Смит (подвой ММ106, год посадки – 2014, площадь питания 4×3 м²). Повторность трехкратная, по 50 учетных деревьев в варианте. Почва темно-каштановая легкого глинистого с оптимальным содержанием фосфора и калия.

Результаты и их обсуждение. Определение содержания минерального азота весной (март), до внесения удобрений, показало, что почва удобренных вариантов содержит больше азотных соединений, чем на контроле. Так, в среднем за три года сумма $N-NO_2 + N-NH_4$ на контроле составила 6,2 мг/кг почвы (слой 0–100 см). В вариантах с разными сидеральными культурами без внесения удобрений запас азота составил от 7,2 до 8,9 мг/кг, с внесением N_{90} содержание его увеличилось на 7,3 мг/кг, а с внесением N_{45} – на 1,7–2,7 мг/кг. При июньском отборе почвенных образцов сумма минерального азота по сравнению с весенним сроком увеличилась в связи с повышением биологической активно-

сти почвы. Так, запасы азота в варианте ячмень + N₉₀ составили 24,3 мг/кг, ячмень с горохом + N₄₅ – 22,6, горох + N₄₅ – 23,1 мг/кг, при содержании его на контроле 8,4 мг/кг почвы.

Возделываемые в условиях орошения яровые сидераты накапливали значительное количество зеленой массы. Внесение удобрений увеличивало выход биомассы сидеральных культур. Так, в варианте 3 урожайность сидеральной массы была на 94% больше, чем в варианте без удобрений. В варианте 5 выход зеленой массы увеличился на 46% (табл. 1).

1. Продукционный потенциал сидеральных культур по вариантам опыта, ц/га

Вариант опыта	Урожайность зеленой массы		Корневые остатки	Выход сухого вещества
	сырой	воздушно-сухой		
3. Ячмень + N ₉₀	467	91	11,0	102,0
4. Ячмень без удобрений	340	49	9,3	58,3
5. Ячмень с горохом + N ₄₅	467	86	6,7	92,7
6. Ячмень с горохом без удобрений	320	64	5,6	69,6
7. Горох + N ₄₅	367	61	5,0	66,0
8. Горох без удобрений	360	51	4,2	55,2
HCP ₀₅	3,7	0,67	-	-

Немаловажное значение в пополнении органической массы имеют корневые остатки. При раскопке корневой системы сидеральных культур выявлено, что корневые остатки в слое 0-40 см в вариантах ячмень с горохом составили 6-7 ц/га, в вариантах с посевом гороха – 4-5 ц/га. Наибольшее количество сухого вещества получено в варианте ячмень + N₉₀ и ячмень с горохом + N₄₅.

В опыте отмечено изменение химического состава значительного количества биомассы сидератов. Более высокое содержание общего азота наблюдалось в варианте с посевом гороха (табл.2).

Для выявления степени новообразования гумусовых веществ изучали содержание фракций гумуса, извлекаемых 0,1 н. NaOH. Установление содержания щелочерастворимых гумусовых веществ показало, что при весеннем определении наибольшее их количество обнаружено в варианте с внесением навоза – 36% к контролю (контроль 136 мг/100 г почвы) в слое 0-40 см. Заметна тенденция к большому выходу подвижных гумусовых веществ в вариантах сидеральных культур с внесением азотных удобрений – от 13 до 18% по сравнению с черным паром без удобрений.

Повышение плодородия почвы способствовало усилению ростовых процессов молодых деревьев: у сорта

Голден Би прирост окружности штамба увеличился на 10-15% (контроль – 39 мм), средняя длина однолетнего прироста – на 7-10% (контроль – 43 см); у сорта Гранни Смит, соответственно, на 7-9% (контроль – 44 мм) и 7-12% (контроль – 43 см).

2. Содержание питательных элементов в сидератах, % на абсолютно сухое вещество

Вариант опыта	N		P		K	
	1	2	1	2	1	2
3. Ячмень + N ₉₀	2,11	1,16	0,26	0,15	2,43	0,70
4. Ячмень без удобрений	1,85	0,98	0,26	0,16	2,62	0,68
5. Ячмень с горохом + N ₄₅	2,22	1,26	0,28	0,17	2,39	0,42
6. Ячмень с горохом без удобрений	2,10	1,08	0,24	0,18	2,35	0,42
7. Горох + N ₄₅	2,50	1,52	0,26	0,40	2,49	0,57
8. Горох без удобрений	2,37	1,46	0,28	0,42	2,43	0,59

Примечание. 1 – надземная масса, 2 – корневые остатки.

Яблони сорта Голден Би в 2019 г. дали первый промышленный урожай – 100-129 ц/га. Повышенное содержание питательных веществ в почве удобренных вариантов повлияло также на продуктивность этого сорта. Так, в вариантах с внесением азота урожайность увеличилась на 21-29% и составила 121-129 ц/га (контроль – 100 ц/га), в варианте навоз, 35 т/га с внесением N₄₅ – на 17%. Рост урожая плодов был достоверным относительно черного пара без удобрений, между вариантами яровых культур – недостоверным. По сорту Гранни Смит урожай плодов был в 2 раза ниже (55-64 ц/га).

Закключение. Совместное применение яровых сидератов с азотными удобрениями способствовало увеличению минерального азота в почве до 22,6-24,3 мг/кг при содержании на контроле 8,4 мг/кг (в слое 0-100 см).

Азотные удобрения увеличивали выход органической массы сидератов на 33-74%, а также содержание щелочерастворимых гумусовых веществ на 13-18% (в слое 0-40 см) по сравнению с черным паром. В опытах отмечено усиление ростовых процессов яблони.

Литература

1. Маслов С. А., Халекова Н. И. Залужение садов // Садоводство и виноградарство. – 1998. – №2. – С. 7-9.
2. Василенко Н. А. Паросидеральная система содержания почвы // Садоводство и виноградарство. – 2006. – №3. – С. 12-16.
3. Хамурзаев С. М., Абасов Ш. М., Абасов М. Ш. Основные элементы содержания почвы в плодовом саду // 4-ая ежегодная итоговая конференция ППС Чеченского государственного университета. – Грозный, 2015. – С. 175-180.
4. Волков Ф. А. Методика исследований в садоводстве. – М.: ВСТИСП, 2005. – 93 с.

GREEN MANURE IN THE INTER-ROWS OF THE YOUNG GARDEN

S.M. Hamurzaev^{1,2}, A.A. Madaev², I.M. Anasov²

¹ Chechen State University, Sheripova ul. 364093 Grozny, Russia

² Chechen Scientific Research Institute of Agriculture, Lenina ul. 1, 366021 Gikalo settl., Russia, e-mail: salman-x1959@mail.ru

Green manure crops for plowing for green manure play an important role in increasing soil fertility. They contribute to the even distribution of organic matter throughout the soil profile. After the plowing of the plant mass and its decomposition, part of the organic matter accumulates until the formation of oxidized forms of mineral compounds. When these processes interact, the effective and potential soil fertility is improved. The studies have shown that in the conditions of the fallow-green manure system of soil maintenance, fertilizers applied in the spring retain an increased nitrogen nutrition regime not only during the growing season, but also until the next growing season.

Key words: green manure, soil fertility, root residues, green mass.