

Эффективность использования редьки масличной в качестве зеленого удобрения при выращивании томата в необогреваемых теплицах

М. Ф. Степуро, доктор с.-х. наук, Т. В. Матюк, старший научный сотрудник,
П. В. Пась, научный сотрудник, А. В. Михнюк, соискатель
Институт овощеводства

(Дата поступления статьи в редакцию 06.05.2022)

В статье представлены результаты исследований по эффективности использования редьки масличной в качестве зеленого удобрения при выращивании томата в необогреваемых теплицах, представленных на почвогрунтах. По данным двухлетних исследований установлено, что применение редьки масличной 22 т/га в сочетании с дозой минеральных удобрений $N_{95}P_{90}K_{120}$ повышало урожайность плодов на 2,1 кг/м² или 31 %.

The article presents the results of studies on the effectiveness of using oilseed radish as a green fertilizer when growing tomatoes in unheated greenhouses, presented on soils. According to two-year studies, it was found that the use of oil radish 22 t/ha in combination with a dose of mineral fertilizers $N_{95}P_{90}K_{120}$ increased fruit yield by 2,1 kg/m² or 31 %.

Введение

Д. Н. Прянишников в 1965 г. отмечал, что для повышения плодородия почв необходимо использовать органические удобрения в качестве навоза [4]. В настоящее время в связи с переводом крупного рогатого скота на стойловое содержание качество навоза резко ухудшилось, выход его снизился, и, как результат, овощные поля не получают необходимого количества навоза на гектар пашни. Выход из этого один – использовать сидеральные культуры на зеленое удобрение.

Зеленое удобрение – очень перспективное удобрение, близкое по эффективности к навозу. Особенно большое значение имеет зеленое удобрение для повышения плодородия почв легкого механического состава, сидераты высокоэффективны и рентабельны.

Наиболее эффективна заплата зеленой массы вместе с корневыми остатками. Однако этот прием не всегда может иметь место в овощеводческих хозяйствах из-за недостатка зеленого корма для животных. Чаще применяется другой прием зеленого удобрения – скашивание надземной массы на корм при высоком срезе и заплата стерневых остатков вместе с корнями. Этот прием имеет, конечно, меньшую эффективность, но также должен широко применяться в овощеводстве. Для сидерации лучше использовать бобовые растения, так как они при помощи клубеньковых бактерий обогащают почву биологическим азотом.

В овощных специализированных севооборотах на дерново-подзолистых почвах легкого механического состава большое значение имеет также использование в качестве сидерата гречихи, вико-овсяной смеси, горчицы.

Исследованиями в Иркутской ГСХА по сравнительной оценке различных сидеральных культур (рапс, горох-овес, клевер) и способов их заделки установлено, что в засушливые годы эффективность сидератов выше при заделке в поверхностный (8–10 см) слой почвы, а во влажные – при заделке на глубину (14–16 см) [5]. Запаханная зеленая масса сидератов не только влияет на урожайность, но и значительно обогащает почву органическим веществом, снижает засоренность полей.

Результаты исследований на среднесуглинистых дерново-подзолистых почвах Подмосковья показали, что если внесение 20 т/га навоза повышает урожайность пасленовых культур в среднем на 48 %, равноценное ему количество минеральных удобрений – на 36 %, то заплата зеленой массы пожнивной горчицы (15–20 т/га) в чистом виде повышает сбор плодов на 49,8 %, а в сочетании с минеральными удобрениями – на 58,6 %. При этом повышается товарность плодов и содержание суммы сахаров, снижается содержание нитратов.

Потенциальная урожайность плодов томата в открытом и защищенном грунте относительно не высокая и составляет 15–20 т/га, а в теплицах – 4,5–5,2 кг/м². Низкая урожайность томата объясняется рядом причин, среди которых особое значение имеют почвенно-климатические условия и недостаточная разработанность технологических приемов возделывания этой культуры. Особенностью производства плодов томата является то, что 80–85 % его площадей приходится на личные подсобные хозяйства [2].

Анализ динамики урожайности в весенне-летних теплицах за последние 10 лет показал, что урожайность плодов томата в среднем составила 6,1–6,4 кг/м², что ниже почти в 2 раза полученной урожайности 2011 г. Снижение урожайности обусловлено уменьшением содержания элементов питания по фосфору на 47–52 мг/кг почвы, а по калию – на 28–32 мг/кг почвы, а также повышением плотности почвогрунта до уровня 1,24–1,27 т/м³, что выше оптимальных значений плотности на 0,15–0,17 т/м³. При продолжительном использовании почвогрунта в теплицах он истощается, применение сидератов на зеленое удобрение дает возможность реанимировать почву. К тому же, как известно, при использовании сидератов на зеленое удобрение улучшается фитосанитарное состояние почвы и растений. Следует иметь в виду, что нельзя допускать огрубления зеленой массы, так как заплата соломистых стеблей приводит к усилению денитрификации подвижного азота в почве.

Решение проблемы использования сидератов в качестве зеленого удобрения томата заключается в изменении отношения к культуре в необогреваемых теплицах и переход при ее выращивании на современные эколого-экономические основы. Несомненно, к таковым

следует отнести активно используемый в последние годы адаптивно-ландшафтный подход. Многие технологические приемы при возделывании томата в монокультуре в необогреваемых теплицах изучены недостаточно, о чем свидетельствует и относительно низкая урожайность в производственных условиях. В связи с этим в настоящее время является актуальной и практически значимой оптимизация доз удобрений при выращивании томата на фоне органических удобрений в теплице.

Материалы и методика исследований

Научно-исследовательская работа выполнена на опытном участке РУП «Институт овощеводства», расположенном в аг. Самохваловичи Минского района, в 2016–2017 гг. Объектом исследований служил сорт томата Вежа – среднеранний высокорослый сорт белорусской селекции. Масса плода достигает 80–120 г. Плоды гладкие, округлые и плоскоокруглые, зрелые – ярко-красные, которые характеризуются высокими вкусовыми качествами.

Опыты были заложены в четырехкратной повторности. Размер учетных делянок – 9,8 м². Почвогрунты характеризовались следующими агрохимическими показателями: рН_{KCl} – 6,2, гумус – 2,4 %, содержание подвижных форм фосфора и калия (P₂O₅ и K₂O) – 232–279 мг/кг почвы.

Наблюдения и учеты проводили согласно «Методике полевого опыта ...» Б. А. Доспехова [1] и «Методике полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве» В. Ф. Белика [3]. Полученные в результате проведения исследований данные подвержены статистической обработке дисперсионным методом по Б. А. Доспехову с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

Полученные результаты исследований по содержанию агрохимических элементов приведены в таблице 1, из

которых следует, что содержание азота, фосфора и калия в растительной массе сидерата и навозе значительно варьирует. Насыщенность почвогрунта макроэлементами зависит от содержания их в растительной массе и навозе. Количество вносимого азота составило 120–126 кг/га, фосфора – 42–60 и калия – 150–154 кг/га. Однако только 50 % из этого количества макроэлементов, внесенных в почвогрунт, будет использовано растениями томата.

Для получения гарантированного высокого урожая плодов томата в защищенном грунте большое значение имеет рациональная система применения удобрений. Установлено, что эффект взаимодействия навоза и минеральных удобрений при тройной дозе NPK составлял для томата 21–34 %, на фоне заправки зеленого удобрения (редьки масличной) и при тройной дозе NPK – 21–31 %. Внесение минеральных удобрений в дозе N₉₅P₉₀K₁₂₀ как на фоне навоза, так и на фоне зеленого удобрения обеспечило прибавку урожая 20–23 % по сравнению с умеренным внесением удобрений в дозе N₄₅P₆₀K₆₀. Внесение N₉₅P₉₀K₁₂₀ на фоне навоза 30 т/га и зеленого удобрения 22 т/га способствовало росту урожайности на 2,1–2,2 кг/м² по сравнению с урожайностью 6,4–6,7 кг/м², полученной в варианте без внесения минеральных удобрений на таком же фоне навоза и зеленого удобрения. Товарность плодов томата на фоне зеленого удобрения по дозам минеральных удобрений повысилась на 2 % по сравнению с товарностью 84–86 % плодов, полученных на фоне навоза 30 т/га (таблица 2).

Одним из наиболее важных показателей качества плодов томата является содержание в них сухого вещества, которое в большей степени зависит от видов и доз удобрений. В результате проведенных исследований установлено, что в вариантах внесения органических удобрений содержание сухого вещества в плодах снижалось на 0,1–0,3 %. При внесении минеральных удобрений в дозах N₄₅P₆₀K₆₀ на фонах навоза, 30 т/га и редьки масличной, 22 т/га этого снижения не наблюдалось, а наоборот, содержание сухого вещества повысилось на 0,1–0,2 %. Аналогичные исследования свидетельствуют

Таблица 1 – Поступление в почву элементов питания в зависимости от вида органического удобрения

Вид органического удобрения	% от сырой массы			Поступило в почву после заправки, кг/га		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Навоз крупного рогатого скота, 30 т/га	0,40	0,20	0,50	120	60	150
Редька масличная, 22 т/га	0,45	0,15	0,55	126	42	154

Таблица 2 – Влияние доз минеральных удобрений на фонах навоза и зеленого удобрения на урожайность томата в теплицах (среднее, 2016–2017 гг.)

Вариант	Урожайность, кг/м ²	Прибавка		Товарность, %
		кг/м ²	%	
Навоз, 30 т/га – фон 1 (контроль)	6,4	–	–	82
Фон 1 – N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	7,8	1,4	21	86
Фон 1 – N ₇₀ P ₇₅ K ₉₀	8,4	2,0	31	85
Фон 1 – N ₉₅ P ₉₀ K ₁₂₀	8,6	2,2	34	84
Редька масличная, 22 т/га – фон 2 (контроль)	6,7	–	–	85
Фон 2 – N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	8,1	1,4	21	86
Фон 2 – N ₇₀ P ₇₅ K ₉₀	8,2	1,5	22	87
Фон 2 – N ₉₅ P ₉₀ K ₁₂₀	8,8	2,1	31	86
НСП ₀₅ – фон 1	0,32			0,58
НСП ₀₅ – фон 2	0,34			0,46

Таблица 3 – Влияние доз минеральных удобрений на фонах навоза и зеленого удобрения на биохимический состав плодов томата в теплицах (среднее, 2016–2017 гг.)

Вариант	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Витамин С, мг%	Нитраты, мг/кг сырой массы
Навоз, 30 т/га – фон 1 (контроль)	6,1	2,6	26,4	29
Фон 1 – N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	6,4	2,8	27,8	30
Фон 1 – N ₇₀ P ₇₅ K ₉₀	6,2	2,7	27,2	32
Фон 1 – N ₉₅ P ₉₀ K ₁₂₀	6,1	2,6	26,9	33
Редька масличная, 22 т/га – фон 2 (контроль)	6,3	2,7	27,3	26
Фон 2 – N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	6,5	2,9	29,1	28
Фон 2 – N ₇₀ P ₇₅ K ₉₀	6,4	2,8	28,2	29
Фон 2 – N ₉₅ P ₉₀ K ₁₂₀	6,3	2,7	27,8	31
НСП ₀₅ – фон 1	0,24	0,20	0,38	0,48
НСП ₀₅ – фон 2	0,22	0,18	0,42	0,36

ют о том, что овощные культуры, и в частности томат, относятся в основном к растениям углеводного типа обмена веществ, поэтому сахара в них занимают около 40 % от общего содержания сухих веществ. Содержание суммы сахаров при внесении минеральных удобрений на фоне заправки редьки масличной повысилось на 0,1 %, витамина С – на 0,9–1,0 мг%, но в то же время снизилось содержание нитратов на 2–3 мг/кг сырой массы по сравнению с содержанием их на фоне навоза 30 т/га (таблица 3).

Заключение

Выращивание редьки масличной в качестве зеленого удобрения в необогреваемых теплицах в условиях центральной части республики в среднем за 2016 и 2017 г. обеспечило достоверную прибавку урожая плодов томата – 1,4–2,1 кг/м² при товарности 86–87 % и обеспечило снижение содержания нитратов в продукции на 2–3 мг/кг сырой массы.

Литература

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. для студ. высших с.-х. учеб. завед. по агроном. спец. / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Лошаков, В. Г. Зеленое удобрение в земледелии Нечерноземной зоны / В. Г. Лошаков // Владимирский земледелец. – 2013. – № 1. – С. 13–18.
3. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / НИИ овощного хоз-ва МСХ РСФСР, Укр. НИИ овощеводства и бахчеводства; В. Ф. Белик [и др.]; под ред. В. Ф. Белика, Г. Л. Бондаренко. – М.: НИИОХ, 1979. – 210 с.
4. Пряшников, Д. Н. Избранные сочинения: в 3 т. / Д. Н. Пряшников. – М.: Колос, 1965. – Т. 2: Частное земледелие (растения полевой культуры). – 708 с.
5. Солодун, В. И. Сравнительная оценка зернопаровых севооборотов с чистыми и сидеральными параами в лесостепной зоне Иркутской области / В. И. Солодун, Л. А. Цвынтарная // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 5. – С. 176–180.

СОЛЬ ЗЕМЛИ

глава из книги «Земледельцы»

(посвящена Алексею Михайловичу Богомолу*)

Алексей Михайлович Богомолу родился через два года после Октябрьской революции. Человек – эпоха...

Его биография – это судьба страны. А судьба страны – жизнь Богомолу. В этом тесном переплетении судеб и возникают личности, о которых принято говорить: они – соль земли нашей.

...В большой и светлой комнате квартиры Богомолу голос профессора звучит ясно и проникновенно. Он так

и не присел за долгие часы нашей беседы, будто стоял за кафедрой. В глазах – живой блеск ума. Речь не поток сознания, а словно строки документальной повести, озвученные самой эпохой. Как же надо жить, каким быть, чтобы в одной-единственной жизни вместилась жизнь целого поколения! И каким обладать характером, какой волей, дабы не подчиниться обстоятельствам, не предать, и на склоне лет иметь чистую совесть?

* Родился 19.12.1919, с. Большое Ивановское, Раменский район, Московская область, Россия. Селекционер. Кандидат сельскохозяйственных наук (1958). Участник Великой Отечественной войны.

Научные интересы: селекция и агротехника зерновых культур; подготовка кадров селекционеров-семеноводов.

Образование: Белорусский сельскохозяйственный институт (1947 г.), Институт социалистического сельского хозяйства АН БССР (аспирантура).

Место работы, должность: Автомобильный завод им. Лихачева (1937–1938 гг.), Беляжская сельскохозяйственная опытная станция (с 1947 г., научный сотрудник, с 1953 г. – директор), Гродненская государственная областная сельскохозяйственная опытная станция (1956–1965 гг., директор), Белорусская государственная сельскохозяйственная академия (1965–1995 гг., профессор кафедры селекции и семеноводства, в 1965–1976 гг. – заведующий кафедрой, с 1976 г. – проректор по научной работе).

Награды: звание "Заслуженный агроном Белорусской ССР" (1960 г.), орден Славы III степени (1945 г.), Трудового Красного Знамени (1966 г.), орден "Знак Почета" (1973 г.) и др.

Умер 02.10.2013. (Источник – электронный каталог НББ).