

ВЫРАЩИВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ ПО МЕТОДУ В.П. УШАКОВА В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Доктор биол. наук, проф. Ю.Д. Сосков

Кандидат фармацевтических наук А.А. Кочегина

Юннаты: С.М. Осипов, Н.С. Москалёва, Е.А. Петрова, Л.С. Сапунов

Метод В.П. Ушакова представляет собой новую систему биологического земледелия, разработанного в условиях Московской области для огородников и садоводов, В отличие от традиционного метода возделывания картофеля в рядках, по методу Ушакова почва обрабатывается без оборота пласта в день посадки путём рыхления сё вилами. В качестве удобрения используется полуперепревший 7-8 - месячный компост, который вносится при посадке под растение. Компост готовится из навоза, большого количества травы, а так же земли. В.П. Ушаков в течение 17 лет подряд получал под Москвой высокие урожаи (800-1400 кг / 100 кв. м) при ежегодном использовании традиционных норм навоза из расчёта 30-40 т / га. При этом у него на участке содержание гумуса выросло с 1% до 5%, количество дождевых червей достигло 200 штук / кв. м. [10,11]. Методы биологического земледелия без использования ядохимикатов заслуживают пристального внимания и изучения в связи с последними достижениями сельскохозяйственной биологии. Так, известно, что в 1 г здоровой почвы в лесной зоне содержится по данным электронной микроскопии 1-3 млрд. клеток микроорганизмов. Их биомасса составляет 15-20 т, что равноценно весу стада коров в 50 голов. Почвенные микроорганизмы при наличии пищи, влаги и тепла делятся каждые 20-30 минут. За посевной сезон зафиксировано 10-12 и более генераций микроорганизмов. Около половины микроорганизмов в почве постоянно отмирает и представляет собой пищу для дождевых червей и удобрение для растений. Сто дождевых червей за летний сезон проделывают в почве 2 км ходов, пропускают через себя 3-5 кг / кв. м почвы. Капролиты червей содержат по сравнению с почвой больше подвижных форм элементов: азота в 5 раз, фосфора в 7 раз, натрия в 11 раз [2, 3, 4, 8].

За период 1996 - 2001 гг. нами выращивался картофель сорта Гранола по методу Ушакова в двух местах Санкт-Петербурга, на Агроэкологическом комплексе «Живая земля» (АЭК ЖЗ) СПб Городского Дворца Творчества Юных (СПб ГДТЮ) и на «Северном поле» ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова [9].

Все эти годы почва обрабатывалась вилами без оборота пласта. Посадка клубней без смены участка, как у Ушакова, с гексагональным (в шахматном порядке) их расположением, на расстоянии 45 см друг от друга, по углам равностороннего треугольника, с междурядьями 39 см. Посадка

клубней 25 мая, уборка через 90 дней, 25 августа. 7-8 месячный компост вносится в лунку под картофель по 2 кг / растение. Окучивание одно, при достижении растениями высоты 21-25 см. Каждое растение окучивалось со всех сторон.

Компост готовился в сентябре - октябре из опилочного 8 - месячного навоза КРС (25-30 %), травы (50 %) и земли (20-25 %), сбалансированного по содержанию углерода и азота, примерно 15-20 : 1. Компостирование холодное, в бурте высотой 60-70 см, с 1-2 перелопачиваниями и 2-3 увлажнениями водой.

В контрольном варианте вместо компоста использовалось минеральное удобрение азофоска (азот - 16 %, фосфор - 16 %, калий - 16 %) из расчёта 60 кг действующего вещества на 1 гектар ($N_{60} P_{60} K_{60}$) или две столовых ложки / кв. м.

Опыты мелкоделяночные. Площадь делянки в опытах и контроле 1, 3 и 7 кв. м, повторений 3, плотность посадки 5, 7 растений / кв. м. Результаты опытов представлены в трёх таблицах.

Результаты исследований

В СПб ГДТЮ в среднем за 5 лет (1997 - 2001 гг.) урожайность картофеля составила 653 кг/ 100 кв. м или 237 % к контролю (традиционный метод) (таблица 1). Средняя высота растений возросла с годами от 63 см в 1997 г. до 99 см в 2001 г. В 2001 году также достигли максимальных значений поражение стеблей фитофторой (4.2 балла) и признак количества стеблей (5.9 шт. / растение). В 1999 г. урожайность клубней достигли самой высокой отметки - 864 кг / 100 кв. м. 1999 год характеризовался малым количеством осадков (199 мм) за период с мая по сентябрь, с максимумом их выпадения в 3-й декаде июня (29.1 мм), самым большим количеством дней с заморозками в 1-2 декаде мая (17 дней) перед посадкой картофеля и видимо, как следствие этого, самым низким баллом поражения ботвы фитофторой.

На Северном поле ВИР в течение 4-х лет (1996-2001 гг.) проводилось возделывание картофеля сорта Гранола на двух почвенных разностях: на дерново - подзолистых лёгких суглинистых почвах и на тяжёлых суглинистых почвах, в низине, с близким залеганием грунтовых вод (20) 50-70 см. На Северном поле ВИР в отличие от участка СПб ГДТЮ содержание гумуса в почве было в два раза ниже, соответственно 3,7 - 6,9 % и 11,0-14,2%.

На лёгкосуглинистых почвах в среднем за 4 года изучения урожайность картофеля составила 385 кг / 100 кв. м или 312% к контролю (традиционный метод) (таблица 2). Самая высокая урожайность была в 1996 г. (497 кг/100 кв. м), которая совпала с наименьшим баллом поражения стеблей фитофторой (2 балла). Количество стеблей у растений было наивысшим в последний год опыта и составило 6 стеблей / растение. Процент урожая к контролю возрастал с годами (от 177 до 402 %) за счёт более быстрого снижения урожайности в контроле.

Таблица 1. Выращивание картофеля сорта Гранола по методу В.П. Ушакова.*

Признак	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	В среднем за 5 лет
Высота растений, см	62,8 ± 9,1	81,2 ± 12,9	93,6 ± 1,7	93,8 ± 1,5	99,3 ± 4,0	86,1
Поражение стеблей фитофторой, балл	3,9 ± 0,2	3,3 ± 0,4	1,0 ± 0	3,9 ± 0,2	4,2 ± 0,2	3,3
Количество стеблей, штук / растение	5,5 ± 0,3	5,8 ± 0,7	5,6 ± 0,5	4,6 ± 0,1	5,9 ± 0,1	5,5
Количество клубней, штук / растение	11,2 ± 1,0	14,4 ± 2,6	11,8 ± 1,3	6,9 ± 0,2	10,6 ± 0,7	11,0
Масса клубней, г / растение	1359 ± 153	1162 ± 125	1516 ± 90	645 ± 39	1050 ± 34	1146
% к контролю	-----	-----	295	141	391	-----
Масса клубней, г / кв. м	7750 ± 872	6620 ± 713	8640 ± 513	3672 ± 222	5985 ± 194	6532
% к контролю	-----	-----	295	141	391	-----
Урожайность, кг / 100 кв. м	775	662	864	368	599	653

*Агрэкологический комплекс «Живая Земля» СПб ГДТЮ, 1997 - 2001 гг. Площадь делянки 3 кв. м, повторений 3, плотность посадки 5.7 растений / кв. м. Содержание гумуса 11.00 - 14.19 %, рН_{сол.} 6;54 - 6,85.

На тяжёлосуглинистых почвах, с близким залеганием грунтовых вод в среднем за 4 года изучения урожайность картофеля составила 390 кг / 100 кв. м или 194 % к контролю 1 (традиционный метод) и 337 % к контролю 2 (метод Джона Джевонса) (таблица 3). Наивысшая урожайность отмечена в 1999 - 2000 г г. (444-502 кг / 100 кв. м) и совпала с относительно небольшим количеством осадков за май - сентябрь (119-200 мм) и наибольшим количеством дней с заморозками в 1-2 декаде мая перед посадкой картофеля (17 дней в 1999 г. и 6 дней в 2000 г.).

Таким образом, на Северном поле ВИР урожайность картофеля, возделываемого по методу Ушакова, в среднем за 4 года была практически одинаковой на обеих почвенных разностях (385 кг и 390 кг/ 100 кв. м). На лёгких суглинках контроль был превышен в 3 раза, а на тяжёлых в 2 раза.

Таблица 2. Выращивание картофеля сорта Гранола по методу Ушакова на дерново - подзолистых лёгкосуглинистых почвах.**

Показатель	1996 г.	1998 г.	2000 г.	2001 г.	В среднем за 4 года
Высота растений	49±3	53±2	81±2	66±3	62
Поражение ботвы фитофторой, балл	2±0,1	4±0,1	3±0,2	3±0,0	3

Количество стеблей, штук/растение	5±0,4	4±0,1	4±0,3	6±1,0	5
Количество клубней, штук /растение	13±1	16±2	9±1	11±2	8
Масса клубней, г/растение	871±15	610±12	587±15	631±46	675
% к контролю	177	---	358	402	---
Масса клубней, г /кв. м	4965	3477	3346	3610	3850
% к контролю	177	---	358	402	---
Масса клубней, кг/100 кв. м	497	348	335	361	385

**Санкт - Петербург, Северное поле ВИР, Площадь делянки 7 кв. м, повторений - 3, плотность посадки - 5,7 растений / кв. м. Содержание гумуса 4,5 - 6,9 %, рН_{сол.} 5,7-6,1.

На обоих участках, СПб ГДТЮ и Северном поле НИР, не отмечено в опыте заметного роста урожайности картофеля по годам. По данным агрохимических анализов, выполненных в СПб ГАУ и СПбГУ [1] по величине рН и содержанию гумуса в почвах под опытами по методу Ушакова в 1998, 2000 и 2001 гг. не было выявлено по годам определенной направленности в изменении этих показателей. Нет существенных отличий по этим признакам опыта и контроля. В то же время выявлены достоверные различия по участкам. Так, под опытами на АЭК «Живая земля» СПб ГДТЮ в среднем по трем годам определений (1998, 2000, и 2001 гг.) кислотность почвы составила в опыте рН_{сол.} = 6,9 и контроле 6,84, содержание гумуса в опыте 12,58 и контроле 12,53 %; на Северном поле ВНР в опыте рН_{сол.} = 5,81 и контроле рН_{сол.} = 5,33, содержание гумуса в опыте 6,3% и контроле 5,0 %.

Таблица 3. Урожайность картофеля сорта Гранола, выращиваемого по методу Ушакова на дерново-подзолистых тяжелосуглинистых почвах, в низине, близким залеганием грунтовых вод. ***

Метод выращивания, показатель	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	В среднем за 4 года
Метод Ушакова					
1.1. Масса клубней, г / растение	550	778	880	526	684
% к контролю 1	131	268	236	140	194
% к контролю 2	108	174	721	346	337
1.2. Масса клубней, г / кв. м	3130	4435	5016	3000	3895
% к контролю 1	131	268	236	140	194
% к контролю 2	108	174	721	346	337
1.3. Масса клубней, кг / 100кв. м	313	444	502	300	390
Контроль 1: традиционный метод					
2.1. Масса клубней, г / растение	420	290	373	377	365
2.2. Масса клубней, г / кв. м	2394	1653	2128	2151	2082
Контроль 2: метод Джона Джевонса					
3.1. Масса клубней, г / растение	510	448	122	152	308
3.2. Масса клубней, г / кв. м	2907	2554	1830	3197	2622

***СПб, Пушкин, Северное поле ВИР, 1998-2001 гг. Площадь делянки - 1 кв. м., повторений 3, плотность посадки по методу Ушакова и в контроле I (первом) - 5,7 растений / кв. м., по методу Джона Джевонса (контроль 2) - 15-21 растений / кв. м. Содержание гумуса 3,70-6,90 %, pH_{сол.} 5,7 - 6,8.

Учет количества дождевых червей проводился нами только на участке СПб ГДТЮ [9]. Так за 4 года холодного способа компостирования и земледелия по методу Ушакова на участке в радиусе 10-15 м от бурта количество червей в июне-июле в слое 0-20 см увеличилось с 55 ± 10 штук кв. м до 302 ± 31 штук / кв. м, а в самих буртах с 341 ± 8 до 2053 ± 104 штук кв. м, так же в слое 0-20 см.

Совместно с ВНИИ защиты растений определено количество клеток микроорганизмов в 1 г почвы под опытами по несколько измененной нами методике Д.И. Никитина и Е.Д. Макарьевой [5,6] с учетом короткого срока жизни отдельного микроорганизма.

По данным электронной микроскопии на городских окультуренных почвах СПб ГДТЮ 28.10.2000 г. в опыте (26791×10^{12} клеток / г почвы) и контроле (16543×10^{12}) и на тяжелых суглинистых почвах Северного поля ВИР в опыте (15152×10^{12}) и контроле (1025×10^{12}) получены примерно одинаковые показатели, различающиеся в 1,6 - 14,8 раз. В то же время на легких суглинистых почвах Северного поля ВИР, в контроле, было обнаружено в 68 раз больше клеток, чем в опыте, 16519×10^{12} и 244×10^{12} клеток / г почвы, соответственно

Полученные данные по электронной микроскопии не выявили различий по количеству клеток как под опытами по Ушакову, так и по участкам, хотя отмечена тенденция увеличения количества клеток в контроле, где использовались минеральные азотные удобрения.. Подсчет

числа живых клеток микроорганизмов при посеве образцов почв на питательных средах подтвердил наличие триллионов клеток в каждом грамме почвы [5,7,12]: в опыте по Ушакову $0,5 \times 10^{12}$ клеток / г почвы и контроле с минеральными удобрениями 8×10^{12} клеток / г почвы.

В наших опытах на протяжении нескольких лет принимали участие и другие юннаты СПб ГДТЮ: Юрченко Р. (174 школа, 9 класс), Беляев Д. (91 школа, 7 класс), Михайлов Д. (540 школа, 10 класс), Осипов В. (530 школа, 7 класс) и другие.

Финансирование осуществлено, по гранту RSS 1041/2000.

Выводы

1. На Агрэкологическом комплексе «Живая земля» (АЭК ЖЗ) СПб. городского Дворца Творчества Юных (СПб ГДТЮ) на городских окультуренных почвах В среднем за 5 лет изучения (1997 - 2001 гг.) урожайность картофеля составила 653 кг/ 100 кв. м или 237 % к контролю (традиционный метод). Максимальный урожай в 864 кг/ 100 кв. м отмечен в 1999 г., который характеризовался малым количеством осадков с мая по сентябрь (119 мм), самым большим количеством дней с заморозками в 1 - декаде мая (17 дней), за неделю до посадки картофеля, и видимо, как следствие этого, самым низким баллом поражения ботвы фитофторой (1 балл),

2. На Северном поле ВИР оценка метода Ушакова проводилась с 1996 по 2001 гг. на дерново - подзолистых лёгко- и тяжелосуглинистых почвах. На легкосуглинистых почвах в среднем за 4 года изучения (1996 - 2001 гг.) урожайность картофеля составила 385 кг/ 100 кв. м или 312 % к контролю и на тяжелосуглинистых с близким залеганием грунтовых вод - 390 кг/ 100 кв. м или 194 % к контролю,

3. На обоих участках, СПб ГДТЮ и Северном поле ВИР не отмечено в опыте заметного роста урожайности картофеля по годам.

Литература

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. - М.: МГУ, 1970. - 487 с.
2. Дарвин Ч. Образование растительного слоя Земли деятельностью дождевых червей и наблюдение над образом жизни последних. - М.: А.А. Васильев, 1882. - 186 с.
3. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. - М.: МГУ, 1987. - 256 с.
4. Игонин А.М. Как повысить плодородие почвы в десять раз с помощью дождевых червей. - М.: Маркетинг, 1995.- 88 с.
5. Методы почвенной микробиологии и биохимии / под ред. Д. Звягинцева. - М.: МГУ, 1991. - 304 с.
6. Никитин Д.И., Макарьева Е.Д. Применение электронного микроскопа для количественного учёта микроорганизмов в субстанциях почв //Почвоведение. - 1970. - № 10. - С. 51 - 56.

7. Покровская С.Ф. Переработка органических отходов с использованием дождевых червей//Сел. хозяйство за рубежом. - 1984. - №5. - С. 10 - 14.
8. Слащанин Ю.И. Удобрения делай сам или круговорот высоких урожаев. Народный опыт, №2.-СПб, 1996.- 64 с.
9. Сосков Ю.Д., Кочегина А.А., Юрченко Р.В. и др. Биоинтенсивное устойчивое мнниземледелие по В.П. Ушакову// Гумус и почвообразование. - СПб.: СПб ГАУ, 1999.- С. 117-120.
10. Ушаков В.П. Быть ли агротехнике разумной? – Владивосток: ДВ кн. издат., 1989. - 49 с.
11. Ушаков В.П. Урожайность можно и нужно увеличить в 5 раз за один год - М.: Истоки, 1991. - 84 с.
12. Mizia G. Mondo agricolo. 1982. - Vol. 33, № 10-11. - P. 26-27 (цитир. по С. Ф. Покровской, 1984: в ЦНСХБ журнал изъят из фондов).