

УДК (635.24+631.8) 470.31

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И СРОКОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОСАДОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОПИНАМБУРА В ВЕРХНЕВОЛЖЬЕ

Королева Ю.С. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ботаники и луговых экосистем

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверская государственная сельскохозяйственная академия»

170904, Россия, г.Тверь, ул. Маршала Василевского (Сахарово), 7

E-mail: korolevatgsha@yandex.ru

В статье рассмотрено влияние различных доз внесения органических и минеральных удобрений, сроков использования посадок на урожайность клубней и зеленой массы топинамбура сорта Скороспелка и качество продукции. Выявлено, что в условиях Нечерноземной зоны РФ топинамбур целесообразно выращивать на одном месте не менее 3-х лет, что позволяет получать на 2 и 3 годы урожаи ботвы и клубней, близкие с урожаями 1 года, при этом снизить производственные затраты. По сумме за 1, 2, 3 годы использования наибольшие и практически равные сборы биомассы с гектара обеспечило действие и последствие 90 т/га навоза, а также действие 1/3 доз NPK, рассчитанных на урожайность – 200, 300 и 400 ц/га.

Ключевые слова: топинамбур, удобрения, срок использования плантаций, урожайность

Введение

В последнее время возрос интерес к топинамбуру как к источнику получения диетических продуктов питания, пищевых добавок и лечебных препаратов благодаря ценному химическому составу. По выходу кормовых единиц топинамбур в 2,9–7,9 раза, а по перевариваемому протеину в 1,6–5,9 раза превосходит кукурузу, однолетние и многолетние травы, картофель. Зеленую массу используют для приготовления силоса, сенажа [2, 3, 4, 13]. Однако он так и остается малораспространенной культурой.

Создание сырьевых зон для промышленной переработки и расширение использования на кормовые цели требует дальнейшего совершенствования приемов технологии, направленных на повышение продуктивности. Большая роль принадлежит удобрению, как мощному фактору формирования продуктивности агроценозов

топинамбура и питательной ценности получаемой продукции [13].

Наиболее изученными являются вопросы применения удобрений в посадках первого года использования. Исследований по выявлению сроков, норм и видов удобрений при многолетнем использовании плантации проводилось недостаточно, поэтому для условий Верхневолжья этот вопрос является актуальным.

Целью исследований явилось изучить особенности формирования продуктивности топинамбура в посадках 1, 2, 3 года использования при внесении расчетных доз органических и минеральных удобрений; выявить лучшие варианты системы удобрения, обеспечивающие получение программированных уровней урожая продукции высокого качества.

Ботаническое описание

Топинамбур или земляная груша

(*Helianthus tuberosus* L.) – клубненоносное, высокопродуктивное крупнотравянистое растение относится к роду *Helianthus* семейства *Asteraceae* подсемейства *Fabuliflora* (трубкоцветковые). Он представляет собой гетерозисный тип и имеет гексоплоидный набор хромосом, $2n = 102$, в отличие от диплоидного *Helianthus annuus* L., $2n = 34$ [1, 3, 6, 10, 11].

По строению надземных органов он сходен с подсолнечником. Стебель ежегодно отмирающий, цилиндрический, прямостоячий, опушенный, ветвящийся, высотой от 1 до 2 м, толщиной от 0,5 до 3–5 см и уменьшается от основания к верхушке [15]. Окраска стебля зеленая. Кустистость растений у сортов неодинакова и составляет от 1–5 стеблей [3] до 8–9 стеблей с одного клубня [12]. В отличие от подсолнечника стебли топинамбура образуют многочисленные подземные побеги – столоны, на конце которых находятся

клубни. От длины столонов зависит характер гнезда: при коротких столонах – гнездо компактное, при длинных – рыхлое и раскидистое. Окраска клубней – белая, светло-коричневая. Преобладающая форма клубня – грушевидная, но может быть округлая, продолговато-овальная. Форма клубней изменяется при возделывании на различных типах почв [14]. Клубни отличаются неровной поверхностью, обусловленной большим наличием деток [2, 3]. Средняя масса клубня в зависимости от района выращивания колеблется от 10 до 90 г, чаще всего 30–50 г [3, 7, 8]. На одном растении может быть до 20–30 клубней. В отличие от картофеля клубни топинамбура не имеют пробкового слоя, вследствие чего плохо хранятся, поэтому их чаще всего убирают весной [12, 16]. Топинамбур имеет мощно развитую, глубоко проникающую корневую систему [5, 10, 16]. При посадке клубнями она мочковатого типа. По общему объему корней корневая система топинамбура в 1,5 – 3,5 раза больше, чем у картофеля, а по рабочей поверхности – в 6,5–8,5 раз [10, 12].

Лист – простой, крупный (15–20 см в длину), по краям зазубренный, окраска от светло до темно-зеленой. Форма – яйцевидная, широкояйцевидная. Количество листьев на стебле меняется в зависимости от условий выращивания и сорта и находится в пределах от 50 до 150 штук.

Соцветие – корзинка, диаметр соцветия с учетом язычковых цветков от 7 до 11 см. Цветки двух типов: ложноязычковые – бесполое и трубчатые – обоеполые. Завязь – одногнездовая. Опыление цветков перекрестное с помощью ветра и насекомых, возможно собственной пылью [6, 11].

Плод – семянка, мельче, чем у подсолнечника (масса 1000 семян 7–9 г). Окраска семян серовато-коричневая с темными крупинками [14].

Методика исследований

В опыте выполнили все запланированные наблюдения и определения по

накоплению урожаев, структуре и качеству урожая по существующим методикам (И.С. Шатилов, М.К. Каюмов, 1978; А.А. Ничипорович, 1956; М.К. Каюмов, 1989; З.И. Усанова, 2004; Б.А. Доспехов, 1985; ЦИНАО, 2002 и др.). Урожай учитывали осенью путем взвешивания надземной массы и клубней с учетной площади делянки. Урожайные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по Фишеру (Б.А. Доспехов, 1985). Содержание сухого вещества по – ГОСТу 27548 – 97; азота – по Кьельдалю (ГОСТ 13496, 4–93 п.2), P_2O_5 – фотометрическим (ГОСТ 26657 – 97 п.4), K_2O – пламенно-фотометрическим (ГОСТ 30504–97 п.4) методами; обменную энергию и переваримый протеин – по методике ЦИНАО, 2002 [9].

Исследования проводили в 2006–2008 годах в полевых многофакторных опытах, на окультуренной дерново-среднеподзолистой остаточной карбонатной глееватой почве на морене, супесчаной по гранулометрическому составу, осушенной закрытым дренажом, на выводных полях севооборота Тверской ГСХА. Глубина пахотного горизонта 20–22 см, содержание органического вещества (по Тюрину) 2,14 %, P_2O_5 185–321 мг и K_2O (по Кирсанову) 58–167 мг, N л.г. (по Корнфилду) 64–137 мг в 1 кг почвы, рНсол. 6,52–6,67.

Схема опытов включала 12 вариантов в каждой закладке. Фактор: А – сроки внесения удобрений: 1 – полная расчетная норма удобрения под посадки 1 года, на 2 и 3 год изучается последствие удобрений; 2 – по 1/3 от расчетной нормы в течение трех лет; фактор В – дозы внесения органических и минеральных удобрений на запланированные уровни урожаев в 1 год жизни: по 200, 300, 400 ц/га надземной массы и клубней.

Учетная площадь делянки 1–го порядка 122,4 м², 2–го – 20,4 м². Повторность – пятикратная. Объект исследований – лучший для Нечерноземья сорт клубневого

направления Скороспелка (авторы Устименко Г.В., Усанова З.И.).

В опытах соблюдали рекомендованную технологию возделывания. Использовали комплекс машин, применяемых для возделывания картофеля с междурядьями 70 см.

Органические удобрения вносили в виде подстилочного навоза КРС, минеральные – в виде аммиачной селитры, двойного суперфосфата, хлористого калия (электролит). Дозы навоза выравнивали с минеральными по содержанию фосфора и калия.

Погодные условия в годы исследований отличались от среднепогодных. За период от посадки до уборки сумма температур в 2006, 2007 и 2008 годах составила соответственно 2252, 2319 и 2067°С и была выше нормы на 210, 295 и 40,2°С, сумма осадков – 438, 312 и 455 мм или 138, 101 и 132% от среднепогодной нормы. В 2007 году отмечались засушливые периоды в мае, июне и сентябре, что отрицательно сказалось на накоплении урожаев, особенно надземной массы.

Результаты исследований

В результате исследований выявлено, что продуктивность топинамбура в большей степени зависит от погодных условий, затем от видов и доз удобрений и в меньшей степени – от сроков пользования плантации. Так, урожай зеленой массы в целом по опыту колебался от 97 в сухие годы до 347 ц/га в благоприятные, клубней от 94 в холодные годы до 449 ц/га в благоприятные, увеличивался по зеленой массе в 3,6, по клубням в 4,8 раза. От удобрений, в среднем за 3 года, урожай ботвы увеличился до максимума в 1,5 раза, клубней – в 1,4 раза.

В сопоставимые годы урожай зеленой массы в 1 год жизни (145 ц/га) был лишь на 18 ц/га больше, чем во 2–ой (127 ц/га), а клубней в 1 год (205 ц/га) на 13 ц/га больше, чем во 2–ой (192 ц/га), что находится в пределах ошибки опыта.

Урожай зеленой массы и клубней неодинаково зависит от условий

тепло- и влагообеспеченности растений в разные годы. Так, в благоприятном году в посадках 1 года пользования наибольший урожай надземной массы (347 ц/га) и клубней (389 ц/га) сформирован при внесении навоза в расчете на 800 ц/га биомассы. Фактический урожай биомассы составил 788 ц/га или 98 % от расчетного. Из минеральных удобрений наиболее эффективным в этих условиях было внесение 1/3 NPK на урожай биомассы в 400 ц/га, получено 703 ц/га биомассы, в том числе клубней 421 ц/га (табл. 1).

В условиях дефицита влаги при повышенном радиационном балансе в

посадках первого года пользования урожай надземной массы во всех вариантах сформирован ниже запрограммированных уровней (97–129 ц/га). Существенные прибавки урожая клубней получены от внесения полной нормы NPK в расчете на урожай 300 ц/га (77 ц/га, 28,9%) и 1/3 нормы в расчете на урожай 400 ц/га (92 ц/га, 35,9%) при урожаях соответственно 343 и 340 ц/га. В этих вариантах урожай клубней был более близок к расчетной величине.

В холодном и влажном 2008 году урожай зеленой массы накоплен меньше, чем в 2006 году, а клубней меньше,

чем в 2006 и 2007 годах в 2,8 и 2,2 раза при внесении полной расчетной дозы и в 3,2 и 2,5 при дозах, уменьшенных в 3 раза. Более высокий урожай клубней (147 ц/га) получен при внесении полной расчетной нормы на урожайность в 400 ц/га, надземной массы (231 ц/га) при внесении NPK на урожайность в 200 ц/га.

В среднем за 3 года в посадках 1 года пользования при внесении полных расчетных доз ежегодно из запрограммированных урожаев ботвы получен урожай в 200 ц/га в 4 варианте. Другие уровни урожаев не достигнуты ни при внесении навоза,

1. Влияние доз и сроков внесения удобрений на урожайность топинамбура в посадках 1 года пользования

Вариант		Надземная масса, ц/га						Клубни, ц/га					
Срок внесения (А)	Расчетная доза удобрений на урожай, ц/га (В)	2006	2007	2008	в среднем	±, ц/га	±, %	2006	2007	2008	в среднем	±, ц/га	±, %
1 раз в 3 года	К	192	116	132	147	0	0	264	266	107	212	0	0
	О-300	264	113	139	172	25	17	364	281	120	255	43	20
	О-400	339	116	154	203	56	38	449	240	143	277	65	31
	Среднее 2-3 вариант	302	115	147	188	41	28	407	261	132	266	54	25
	М-200	259	105	231	198	51	35	388	298	143	276	64	30
	М-300	347	97	214	219	72	49	389	343	135	289	77	36
	М-400	300	119	171	197	50	34	401	320	147	289	77	36
	Среднее 4-6 вариант	302	107	205	205	58	39	393	320	142	285	73	34
В среднем 1-6 вариант		284	111	174	190	51	35	376	291	133	267	65	31
1/3 от нормы ежегодно	К	209	106	122	146	0	0	261	256	94	204	0	0
	О-300	274	108	138	173	27	18	357	257	110	242	38	19
	О-400	269	142	173	195	49	34	389	275	124	263	59	29
	Среднее 2-3 вариант	272	125	156	184	38	26	373	266	117	252	49	24
	М-200	282	115	191	196	50	34	421	275	110	269	65	32
	М-300	289	126	204	206	60	41	391	277	123	264	60	29
	М-400	329	129	209	222	76	52	369	348	122	280	76	37
	Среднее 4-6 вариант	300	123	201	208	62	42	394	300	118	271	67	33
В среднем 1-6 вариант		275	121	173	190	52	36	365	281	114	253	60	29
НСР ₀₅		57,84	14,29	18,62				60,16	29,72	15,08			
НСР ₀₅ по А		23,68	5,85	7,62				24,64	12,17	6,17			
НСР ₀₅ по В		41,02	10,14	13,2				42,67	21,08	10,69			

ни при внесении минеральных удобрений. Близкие к запрограммированным урожаям клубней получены при удобрении 60 т/га навоза – 255 ц/га (недобор 45 ц/га), NPK на урожай 200 ц/га – 276 ц/га (недобор на 76 ц/га), NPK на урожай 300 ц/га – 289 ц/га (недобор 11 ц/га).

По сумме урожаяев – ботва + клубни, в среднем за 3 года, только один вариант NPK на суммарный урожай биомассы в 400 ц/га, обеспечил получение урожая выше запрограммированного уровня – 475 ц/га.

Нами выявлено, что топинамбур сорта Скороспелка слабо реагирует на изменение доз удобрений. Так, внесение 1/3 части удобрений от полной расчетной нормы не снизило, в среднем по вариантам и в среднем за 3 года, урожай зеленой массы, получен одинаковый – 190 ц/га, и незначительно уменьшило урожай клубней – на 14 ц/га при общем урожае в 267 и 253 ц/га. Это обстоятельство дает основание уточнять методику расчета доз удобрений под топинамбур на запланированные уровни урожаяев, поскольку он использует столько питательных веществ из почвы и удобрений, сколько необходимо для протекания фотосинтеза в сбалансированном количестве с приходом ФАР и наличием продуктивной влаги.

В этих вариантах (1/3 от расчетной нормы) запланированный урожай биомассы в сумме за 3 года как по ботве, так и клубням по большинству вариантов был выше расчетов. При ежегодном внесении 20 и 30 т/га навоза в сумме за 3 года получено 520 и 584 ц/га ботвы и 724, 788 ц/га клубней. В вариантах с внесением 1/3 NPK в расчете на урожай 400, 600 и 800 ц/га биомассы получено соответственно: ботвы – 588, 619 и 667 ц/га, клубней – 806, 791 и 839 ц/га.

Наибольшие прибавки урожая ботвы от удобрений в 1 год пользования получены от внесения 90 т/га навоза – 56 ц/га (38,1 %) и самой высокой дозы NPK – 72 ц/га (49,0 %), а при дробном внесении – от 30 т/га навоза –

49 ц/га (33,6 %) и $N_{113}P_{117}K_{110}$ – 76 ц/га (52,0 %).

Урожай клубней в большей мере увеличился от удобрений при внесении полных норм: 90 т/га навоза – на 65 ц/га (30,7 %) и от всех доз NPK – на 64–77 ц/га (30,2–36,3 %), а от уменьшенных в 3 раза доз: от 30 т/га навоза – на 59 ц/га (28,9 %) и $N_{113}P_{117}K_{110}$ – на 76 ц/га (37,2 %).

В среднем за 3 года суммарный урожай биомассы посадок первого года пользования при действии полных расчетных норм (456 ц/га) был практически одинаковым при внесении 1/3 нормы удобрений (443 ц/га), разница в 13 ц/га находится в пределах ошибки опыта. Наибольшая прибавка от удобрений – 149 ц/га (41,5 %) получена от внесения полной нормы минеральных удобрений в расчете на урожай биомассы 600 ц/га и от внесения 1/3 NPK в расчете на 800 ц/га – 153 ц/га (43,8 %).

На 2-ой год использования посадок, как последствие полных норм удобрений, так и действие ежегодного внесения 1/3 норм по урожаю ботвы было практически одинаковым, средний урожай ботвы составил 126 и 128 ц/га, а по урожаю клубней некоторое преимущество имело действие 1/3 нормы (202 ц/га), чем исследование полных норм (182 ц/га). Разница в пользу действия составила 20 ц/га или 9,9 %. Наибольший урожай ботвы – 145 ц/га и 140 ц/га получен от действия самой высокой дозы NPK и действия ежегодного внесения 1/3 этой дозы NPK, прибавки к контролю составили 25 ц/га (20,8 %) и 26 ц/га (22,8 %). Более высокий урожай клубней 196 и 208 ц/га получен от действия 90 т/га навоза и самой высокой дозы NPK, а также от действия 1/3 дозы NPK в расчете на урожай – 200 ц/га – 238 ц/га и 300 ц/га – 230 ц/га; прибавка урожая к контролю составила соответственно 42 ц/га (27,3 %) и 54 ц/га (35,1 %) от последствие и 83 ц/га (53,5 %) и 75 ц/га (48,4 %) от действия 1/3 норм. Следовательно, действии 1/3 норм удобрений при ежегод-

ном внесении обеспечивает получение более высокие прибавки урожая, чем последствие однократно внесение полных расчетных доз удобрений (табл. 2).

За сопоставимые годы урожай ботвы, в среднем за 2 года, во 2-ой год пользования при последствии удобрений был (126 ц/га) на 26,5 ц/га меньше (18,6 %), чем в 1-ый год, а при действии 1/3 норм (147 ц/га) – на 14 ц/га меньше (9,5 %), чем в 1-ый год. Урожай клубней за эти годы при последствии (182 ц/га) был на 30 ц/га (14,2 %) меньше, чем при действии полных норм в 1-ый год пользования (212 ц/га), а при действии 1/3 норм удобрений лишь на 4 ц/га уступал урожаю в 1-ый год.

Последствие органических и минеральных удобрений было, практически одинаковым, а действие 1/3 норм органических удобрений на 32 ц/га (14,3 %) уступало минеральным.

В 3-ий год пользования посадок урожай ботвы в после последствии формировался на 66 ц/га (37,9 %) меньше, чем при действии полных норм, но одинаковый (108 ц/га) с последствием во 2 год. При внесении 1/3 норм удобрений ежегодно урожай ботвы в 3-ий год был на 36 ц/га (20,8 ц/га) меньше, чем в 1-ый и на 14 ц/га (12,3 %) больше, чем во 2-ой.

Урожай клубней (109 ц/га) при последствии 3 года пользования был одинаков с последствием полных норм во 2-ой год и на 24 ц/га (18,0 %) меньше, чем в 1-ый.

При ежегодном внесении 1/3 норм удобрений средний урожай клубней (139 ц/га) сформировался на 17 ц/га (13,9 %) выше, чем во 2 год и на 25 ц/га (21,9 %), чем в 1-ый.

Наибольший урожай клубней (129 ц/га) при последствии получен в варианте с внесением самой высокой дозы NPK (на урожай 400 ц/га), а при действии 1/3 норм – 186 ц/га – в варианте с расчетной дозой на урожай 300 ц/га. Суммарный урожай биомассы во 2 год пользования в среднем за 2 сопоставимых года (308 ц/га), при

2. Влияние доз и сроков внесения удобрений на урожайность топинамбура в посадках 2 и 3 года пользования

Срок внесения (А)	Вариант Расчетная доза удобрений – на урожай, ц/га (В)	Надземная масса, ц/га							
		2 год пользования					3 год пользования		
		2007	2008	в среднем	+, ц/га	+, %	2008	+, ц/га	+, %
1 раз в 3 года	К	141	100	121	0	0	107	0	0
	О–300	122	106	114	-7	-5	115	8	7
	О–400	144	107	126	5	4	124	17	16
	Среднее 2–3 вариант	133	107	1120	-1	-1	120	13	12
	М–200	144	104	124	4	3	103	-4	-4
	М–300	143	109	126	6	5	98	-9	-8
	М–400	168	122	145	25	20	103	-4	-4
	Среднее 4–6 вариант	152	112	132	11	9	101	-6	-5
В среднем 1–6 вариант		144	108	126	6	5	108	1	1
1/3 от нормы ежегодно	К	141	88	115	0	0	110	0	0
	О–300	156	92	124	10	8	145	35	32
	О–400	144	105	125	10	9	104	-6	-5
	Среднее 2–3 вариант	150	99	124	10	9	125	15	13
	М–200	145	111	128	14	12	135	25	23
	М–300	138	137	138	23	20	149	39	35
	М–400	130	149	140	25	22	180	70	64
	Среднее 4–6 вариант	138	132	135	21	18	155	45	41
В среднем 1–6 вариант		142	114	128	14	12	137	27	25
НСР ₀₅		16,74	11,06			13,43			26,85
НСР ₀₅ по А		6,86	4,52			5,49			10,99
НСР ₀₅ по В		11,87	7,84			9,52			19,04

последствия был на 46 ц/га (13,0 %) меньше урожая первого года пользования (354 ц/га), а при внесении 1/3 удобрений ежегодно от расчетных норм (319 ц/га) на 30 ц/га (8,6 %) меньше, чем в первый год.

2. Влияние доз и сроков внесения удобрений на урожайность топинамбура в посадках 2 и 3 года пользования

Суммарный урожай биомассы в 3-ий год пользования (217 ц/га), в среднем по вариантам, при последствии был одинаков с урожаем во 2-ой год (218 ц/га) и на 89 ц/га (29,1 %) меньше, чем в 1-ый, что объясняется большим уменьшением урожая ботвы, чем клубней. При ежегодном внесении удобрений по 1/3 от расчетных доз суммарный урожай в 3-ий год пользования сформировался (247 ц/га) на 20 ц/га больше, чем во 2-ой, но на 49 ц/га (16,5 %) меньше, чем в 1-ый.

Выводы

Таким образом, близкие к запрограммированным урожаи ботвы и

клубней топинамбура в первый год пользования формируются в благоприятные годы (2006). В такие годы преимущество по урожаю на стороне органических удобрений (навоз). В теплые годы при дефиците осадков и в холодные влажные сбор биомассы с гектара топинамбура уменьшается соответственно на 38 и 54 %.

Топинамбур слабо реагирует на изменение доз вносимых органических и минеральных удобрений как в благоприятные, так и неблагоприятные годы. Уменьшение расчетных доз удобрений в 3 раза в первый год пользования не сопровождается снижением урожайности, что объясняется повышенной фотосинтетической деятельностью растений в агроценозах.

Наибольшие прибавки урожая от удобрений в первый год пользования при внесении полных расчетных доз получены: ботвы от внесения 90 т/га навоза (38,1 %) и НРК в расчете на урожай в 400 ц/га (49 %), а при

внесении 1/3 удобрений от расчетных доз – от 30 т/га навоза (33,6 %) и НРК в расчете на 400 ц/га (52 %); клубней – в тех же вариантах: при внесении полных норм – 30,7 и 36,3 %, 1/3 норм – 28,9 и 37,2 %.

Действие ежегодно вносимых удобрений по 1/3 от полных расчетных доз обеспечивает получение несколько более высоких прибавок урожая на 2 г. пользования, чем последствие полных доз.

На третий год пользования плантаций урожай топинамбура при после последствии удобрений формируется урожай, равный с урожаем второго года при последствии удобрений, но по общему сбору биомассы с гектара на 29,1 % меньше, чем в первый год. При ежегодном внесении удобрений по 1/3 от расчетных доз на третий год обеспечивается одинаковый сбор биомассы со вторым годом, но на 16,5 % меньше, чем в первый год пользования.

**INFLUENCE OF FERTILIZERS
AND TERMS OF USE
OF PLANTING
ON PRODUCTIVITY
OF TOPINAMBUR
IN THE UPPER VOLGA**

Koroleva Yu.S.

Federal state budgetary educational institution of higher professional education

*«Tver state agricultural Academy»
170904, Russia, Tver, street of Marshal
Vasilevsky (Sakharovo), 7*

Summary. The influence of different rates of organic and mineral fertilizers applications, the timing of the use of planting on the yield of tubers and green mass of topinambur cv. Skorospelka and product quality are described in this paper. In conditions of the non-Chernozem zone of the Russia, it is recommended to grow topinambur at least 3 years at the same place resulted in yield on 2-th and 3-th years similar to first year of growing. The application of manure (90 t/ha) and 1/3 NPK doses allowed to get equal yield at first, second, and third year of growing.

Keywords: topinambur, fertilizers, period of use, plantations, crop capacity.

Клубни, ц/га							
2 год пользования					3 год пользования		
2007	2008	в среднем	+, ц/га	+, %	2008	+, ц/га	+, %
219	90	155	0	0	88	0	0
233	109	171	17	11	102	14	16
256	136	196	42	27	112	24	27
245	123	184	29	19	107	19	22
276	91	184	29	19	117	29	33
257	100	179	24	16	104	16	18
284	132	208	54	35	129	41	47
272	108	190	36	23	117	29	33
254	110	182	28	18	109	21	24
219	91	155	0	0	127	0	0
294	100	197	42	27	139	12	9
277	96	187	32	20	107	-20	-16
286	98	192	37	24	123	-4	-3
350	127	239	84	54	119	-8	-6
276	184	230	75	48	186	59	46
272	136	204	49	32	157	30	24
299	149	224	69	45	154	27	21
281	122	201,5	47	30	139	12	9
8,69				14,0			
3,56				5,73			
6,16				9,93			

Литература

1. Варламова, К.А. Земляная груша /К.А. Варламова, А.Р. Борова //Топинамбур и топинсолнечник – проблемы возделывания и использования. – Одесса, 1991. – С. 6–8.
2. Зеленков, В.Н., Кочнев Н.К., Шелкова Т.В. Топинамбур (земляная груша) – перспективная культура многоцелевого назначения. – Новосибирск, НТФ «Арис», 1993.– 36с.
3. Зеленков, В.Н. Многоликий топинамбур в прошлом и настоящем /В.Н. Зеленков, С.С. Шаин. – Новгород.: НТФ «Арис», 2000. – 241 с.
4. Кочнев, Н.К. О пользе топинамбура // Садовод и фермер, 2005.– №5.– С.18–19
5. Кочнев, Н.К., Калиничева М.В. Топинамбур – биоэнергетическая культура 21 века.– М.: Типография «Арес», 2002.–76 с.
6. Кузнецов, А.И. Возделывание топинамбура в Нечерноземной зоне /А.И. Кузнецов, О.И. Кузнецова, В.И. Кузнецов // Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений: III Междунар. науч.–производ. конф., Пенза, 2000. – Т. 3. – С. 288–289.
7. Пасько, Н.М. Селекция и семеноводство топинамбура // Сборник науч. трудов Селекция и семеноводство овощных культур.– М.: 2003, Вып. 38, С. 163–171
8. Пасько, Н.М. Топинамбур – перспективная культура /Н.М. Пасько. – Майкоп, 1972. – 28 с.
9. Тюлин, В.А. Методы исследований в агрономии: учебное пособие/ В.А.Тюлин, В. П. Сутягин, Ю.С. Королева.–Тверь.: Тверская ГСХА, 2015.–149с.
10. Усанова, З.И. Агробиологические особенности земляной груши в южных районах Нечерноземной полосы: Автореф. дис... канд. с.–х. наук: 06.01.09 /З. И. Усанова. – М.: МСХА, 1964. – 16 с.
11. Усанова, З.И. Скороспелка – высокопродуктивный сорт земляной груши (топинамбура) с широкими возможностями использования // Аграрная Россия, 2001.– № 6.– С. 34
12. Усанова, З.И. Биологические особенности и технологии возделывания картофеля и земляной груши / З.И. Усанова, А.К. Осербаев. – Учебное пособие. – Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2004. – 76 с.
13. Усанова, З.И. Формирование высокопродуктивных агроценозов топинамбура: особенности минерального питания, удобрение: монография/ З.И. Усанова, Ю.В. Байбакова.–Тверь: «Агросфера» Тверской ГСХА, 2009.–156с.
14. Устименко–Бакумовский, Г.В. Биологические основы культуры топинамбура в Европейской части СССР: Дис. докт. с.–х. наук /Г.В. Устименко. – М., 1972. – 366 с.
15. Хуратов, А.Х. Влияние калия на устойчивость клубней топинамбура к температурным факторам среды: Автореф. дис...канд. с.–х. наук /А.Х. Хуратов. – Москва, 1970. – 32 с.
16. Эйхе, Э.П. Топинамбур или земляная груша /Э.П. Эйхе. – М.–Л. Изд. А.Н., 1957. – 190 с.