

УДК 635.21.073:581.192

<https://doi.org/10.47612/0134-9740-2021-29-119-127>

**В. А. Сердюков, В. Л. Маханько, Д. Д. Фицуро, Л. Н. Козлова,
Д. С. Гастило**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук

Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»,

аг. Самохваловичи, Минский район

E-mail: vitaliy.sva.1992@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА НАКОПЛЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В КЛУБНЯХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

В статье приведены результаты исследований влияния сорта, ширины междурядий (75 и 90 см), условий года и их взаимодействие на формирование биохимических показателей в клубнях продовольственного картофеля. Установлено, что определяющее влияние на содержание редуцирующих сахаров, суммарного белка и нитратов в клубнях оказывает фактор сорт. Содержание крахмала, сухого вещества и витамина С зависит от условий года.

Ключевые слова: картофель, сорт, биохимические показатели, ширина междурядий, условия выращивания.

ВВЕДЕНИЕ

Картофель – одна из важнейших продовольственных культур. Его клубни содержат очень ценные для человека питательные вещества: крахмал, сахара, витамины, белок, минеральные элементы и др. [1]. Биохимические показатели продовольственного картофеля зависят от многих факторов: почвенно-климатических условий, сортовых особенностей, агротехники выращивания, типа почвы, доз применяемых удобрений, качества картофеля. Перечисленные факторы взаимосвязаны, оказывая неравнозначное влияние на накопление биохимических веществ в клубнях картофеля [2].

Качество продовольственного картофеля во многом зависит от содержания сухих веществ [3]. В. Бертон, С. М. Прокошев и многие другие авторы отмечают, что на их содержание в клубнях картофеля оказывают влияние сорт и условия выращивания [4, 5]. При этом отмечено, что поздние сорта накапливают сухих веществ больше, чем ранние. Строгой зависимости по всем сортам между скороспелостью и накоплением сухих веществ не наблюдается. В ряде случаев более ранние сорта накапливают их столько же или даже несколько больше, чем поздние [6]. На содержание сухих веществ влияют метеорологические условия вегетационного периода. Установлено, что сухая и жаркая погода, по сравнению с умеренной, обуславливает их повышение, а влажная и прохладная – понижение [4, 5].

Крахмал составляет основную часть сухого вещества (70–80 %), по этому показателю на первом месте стоят те же сорта, что и по сухому веществу. Характер накопления крахмала в клубнях и уровень его выхода с единицы площади зависит от длины вегетационного периода и сортовых особенностей [6–8]. Увеличение ширины междурядий до 90 см обуславливало повышение вышеизданного вещества в клубнях на 0,4–1,2 % [9], а по результатам опытов [10, 11] установлено, что ширина междурядий на данный показатель не повлияла.

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Редуцирующие сахара в клубнях картофеля в основном представлены глюкозой и фруктозой, в незначительном количестве содержится мальтоза. Накопление их в клубнях сильно колеблется в зависимости от сорта, агротехники и условий выращивания [7].

Белок картофеля относится к группе глобулинов, растворимых в разбавленных растворах нейтральных солей. Обычно считается, что накопление его в картофеле не превышает в среднем около 2 %, но имеются сорта с более низким и высоким уровнем данного признака [6]. Содержание белка в клубнях сильно зависит от сорта [4, 5].

В клубнях картофеля накапливаются следующие витамины: аскорбиновая кислота (витамин С), аневрин (витамин В₁), рибофлавин (витамин В₂), никотиновая кислота (витамин PP), пиридоксин (витамин В₆), пантотеновая кислота (витамин В₃) и в небольшом количестве – каротин (провитамин А) [6, 7]. Как отмечал С. М. Прокошев [4], никакие продукты растительного или животного происхождения не могут сравниться с картофелем по обеспеченности витамином С. По данным литературных источников [6], содержание этого вещества в клубнях картофеля колеблется в пределах от 4 до 40 мг на 100 г, в отдельных случаях достигает 50 мг.

Содержание нитратов в клубнях непосредственно влияет на качество продовольственного картофеля и зависит от сортовых особенностей и почвенно-климатических условий в период вегетации [12]. Скороспелость сорта определяет уровень накопления нитратов. Большее содержание их в раннем картофеле связано с его сортовой особенностью, так как их количество снижается в процессе вегетации за счет связывания с вновь образующимися углеводами [13].

Таким образом, целью наших исследований являлось определение влияния факторов (сорт, ширина междурядий (75 и 90 см), условия года и их взаимодействие) на формирование биохимических показателей в клубнях продовольственного картофеля перед закладкой их на длительное хранение.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Исследования проводились в лаборатории технологий производства и хранения картофеля (полевые опыты, отбор образцов, анализ и статистическая обработка данных) и лаборатории биохимической оценки картофеля (выполнение лабораторных анализов) РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в 2017–2019 гг.

В качестве объектов исследований использовались сорта картофеля белорусской селекции различных групп спелости: среднеранней – Бриз, среднеспелой – Скарб, среднепоздней – Рагнеда и Вектар.

Предметом исследования были биохимические показатели клубней продовольственного картофеля (крахмал, сухое вещество, редуцирующие сахара, витамин С, суммарный белок и нитраты).

Проведен трехфакторный опыт:

фактор А – сорт (Бриз, Скарб, Рагнеда и Вектар);

фактор В – ширина междурядий при возделывании 75 и 90 см (технология возделывания, ТВ-75 и 90 см);

фактор С – год (условия года).

Технология возделывания была общепринятой при выращивании картофеля с шириной междурядий 75 и 90 см на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве центральной агроклиматической зоны республики [14].

В качестве предшествующей культуры в технологическом севообороте использовали озимый рапс на зерно с последующей запашкой пожнивных остатков в почву.

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Посадку выполняли, когда температура почвы на глубине заделки клубней достигала 6–8 °С. По календарным срокам это 3-я декада апреля – 1-я декада мая в зависимости от года исследований.

Минеральные удобрения вносились из расчета 90 кг/га д. в. азота (сульфат аммония), 60 кг/га д. в. фосфора (суперфосфат двойной) и 150 кг/га д. в. калия (хлористый калий).

Защитные мероприятия против болезней, вредителей и сорняков проводили в соответствии с регламентом возделывания картофеля в Беларуси [14, 15]. Убирали картофель механизированно с отбором опытного материала и дальнейшим проведением учетов согласно схеме исследований.

Клубни для проведения опытов были выращены на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве технологического севооборота Центра, в условиях центрального региона страны. Пахотный горизонт поля характеризуется агрохимическими показателями, которые представлены в таблице 1.

Почва технологического севооборота, где проводились исследования, обладала хорошим почвенным плодородием. Содержание подвижного фосфора и обменного калия в 2019 г. было ниже по сравнению с другими годами и составляло 220,30 и 276,30 мг/кг соответственно, меди в 2017 г. – 2,80 мг/кг и 2018 г. – 2,20, а также цинка 2,68 и 1,59 мг/кг соответственно. В 2018 г. марганца в почве было 8,60 мг/кг, что ниже, чем в другие годы исследований. Высокая почвенная кислотность наблюдалась по всем годам исследований.

Картофель требователен к хорошо проницаемой для воды, воздуха и тепла почве, поскольку корневая система и клубни во время роста могут испытывать механическое сопротивление, возрастающее с увеличением плотности почвы [16–19]. В наших исследованиях картофель выращивался при оптимальной плотности почвы, которая варьировала от 1,07 до 1,20 г/см³, при среднем показателе за годы исследований 1,13 г/см³.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были нестабильными и контрастными как по годам, так и в период вегетации, что позволило достоверно оценить влияние условий выращивания на биохимические показатели клубней столового картофеля (табл. 2).

Температура воздуха в апреле 2017 г. составляла +6,2 °С, что немного ниже климатической нормы. Осадки выпадали преимущественно в виде дождя. В целом за месяц выпало 44 мм осадков (около 1,3 месячной нормы). Май и июнь характеризовались неустойчивым температурным режимом. Средняя температура воздуха за июль

Таблица 1 – Агрохимические показатели дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы, 2017–2019 гг.

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее значение
Гумус, %	2,11	1,98	2,22	2,10
pH _{KCl}	4,80	4,40	3,40	4,20
P ₂ O ₅ , мг/кг	338,60	419,20	220,30	326,03
K ₂ O, мг/кг	436,00	387,60	276,30	366,63
Cu, мг/кг	2,80	2,20	7,10	4,03
B, мг/кг	1,56	2,82	3,10	2,49
Zn, мг/кг	2,68	1,59	6,80	3,69
Mn, мг/кг	15,70	8,60	16,50	13,60
Mg, мг/кг	8,16	5,49	5,31	6,32
Плотность почвы, г/см ³	1,20	1,15	1,10	1,15

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Таблица 2 – Метеорологические условия в период вегетации картофеля, 2017–2019 гг.

Показатели	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
2017 г.						
<i>Температура, °C</i>						
За месяц	6,2	13,4	16,7	18,2	19,2	14,2
Отклонение от нормы	-2,1	-0,3	-0,7	-1,5	+0,6	+0,9
Среднемноголетнее	8,3	13,7	17,4	19,7	18,6	13,3
Среднемноголетнее за период вегетации				91,0		
Сумма за период вегетации				87,9		
Отклонение от нормы				-3,1		
<i>Осадки, мм</i>						
За месяц	44,0	55,0	89,0	96,0	65,0	59,0
Отклонение от нормы	-2,0	-5,0	+7,0	+9,0	-13,0	0,0
Среднемноголетнее	46,0	60,0	82,0	87,0	78,0	59,0
Среднемноголетнее за период вегетации				412,0		
Сумма за период вегетации				408,0		
Отклонение от нормы				-4,0		
2018 г.						
<i>Температура, °C</i>						
За месяц	10,4	17,1	20,8	19,7	19,8	15,5
Отклонение от нормы	+2,1	+3,4	+3,4	0,0	+1,2	+2,2
Среднемноголетнее	8,3	13,7	17,4	19,7	18,6	13,3
Среднемноголетнее за период вегетации				91,0		
Сумма за период вегетации				103,3		
Отклонение от нормы				+12,3		
<i>Осадки, мм</i>						
За месяц	45,0	27,0	49,0	153,0	49,0	45,0
Отклонение от нормы	-1,0	-33,0	-33,0	+66,0	-29,0	-14,0
Среднемноголетнее	46,0	60,0	82,0	87,0	78,0	59,0
Среднемноголетнее за период вегетации				412,0		
Сумма за период вегетации				368,0		
Отклонение от нормы				-44,0		
2019 г.						
<i>Температура, °C</i>						
За месяц	8,5	13,8	20,7	16,6	17,7	12,9
Отклонение от нормы	+0,2	+0,1	+3,3	-3,1	-0,9	-0,4
Среднемноголетнее	8,3	13,7	17,4	19,7	18,6	13,3
Среднемноголетнее за период вегетации				91,0		
Сумма за период вегетации				90,2		
Отклонение от нормы				-0,8		
<i>Осадки, мм</i>						
За месяц	4,0	65,0	56,4	76,0	101,4	43,0
Отклонение от нормы	-42,0	+5,0	-25,6	-11,0	+23,4	-16,0
Среднемноголетнее	46,0	60,0	82,0	87,0	78,0	59,0
Среднемноголетнее за период вегетации				412,0		
Сумма за период вегетации				345,8		
Отклонение от нормы				-66,2		

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

составила +18,2 °C. Дожди носили в основном кратковременный характер и наблюдались часто. Первая и вторая декады августа были теплыми, третья – с пониженной температурой, дожди были в основном кратковременные и шли часто. В сентябре среднесуточная температура воздуха на 0,9 °C превышала среднемноголетнюю и составила 14,2 °C. Количество выпавших осадков было в норме – 59,0 мм.

В апреле 2018 г. среднесуточная температура воздуха составляла +10,4 °C, что на 3,2 °C выше климатической нормы. Осадков выпало 45 мм. Май характеризовался повышенным температурным режимом и дефицитом влаги, дожди были преимущественно кратковременными. Среднемесячная температура воздуха за май составила +17,1 °C. Средняя температура воздуха за июнь +20,8 °C, что выше климатической нормы на 3,4 °C. Осадков выпало 49 мм, что на 33 % меньше среднемноголетнего количества. Июль выдался теплым и характеризовался неустойчивым характером погоды с частыми дождями. За месяц выпало 153 мм осадков, что составило 175 % климатической нормы. Среднемесячная температура воздуха +19,7 °C. В августе преобладала теплая погода. Средняя за месяц температура воздуха составила +19,8 °C. Всего выпало 49 мм осадков. Среднесуточная температура в сентябре была +15,5 °C, что на 3,5 °C выше климатической нормы. Дожди отмечались чаще в третьей декаде месяца. В целом за месяц выпало 45 мм осадков (месячная норма).

Апрель 2019 г. характеризовался дефицитом влаги и неустойчивым температурным режимом. Средняя за месяц температура воздуха составила +8,5 °C, выпало всего 4 мм осадков. В мае преобладала холодная погода, среднемесячная температура воздуха +13,8 °C. В целом за месяц выпало 65 мм осадков. Средняя за июнь температура воздуха составила +20,7 °C, что на 3,3 °C выше климатической нормы. Осадков выпало всего 56,4 мм (69 % месячной нормы). В июле средняя температура воздуха составила +16,6 °C, а количество осадков – 76 мм (87 % нормы). Среднесуточная температура воздуха в августе была от +17,7 °C, выпало 101,4 мм осадков (130 % месячной нормы). Сентябрь характеризовался теплой погодой в первой половине месяца и преобладанием холодной погоды во второй. Среднемесячная температура воздуха +12,9 °C. В целом за месяц отмечено 43 мм осадков (73 % месячной нормы).

Проведение наблюдений, учетов и анализ опыта материала выполняли согласно Методическим рекомендациям по специализированной оценке сортов картофеля [20]. Экспериментальные данные обработаны программой Statistica 10.

В лаборатории биохимической оценки картофеля определяли *биохимические показатели клубней* картофеля после уборки: содержание сухого вещества – термостатновесовым методом, витамина С – по Мурри, нитратов – ионоселективным методом [21], суммарного белка – с реагентом Оранж «Ж» [22], редуцирующих сахаров – с реагентом Самнера [23].

Агрехимические показатели клубней определяли: гидролитическую кислотность – по Каппену pH-метрическим методом (ГОСТ 26212–91), сумму поглощенных оснований – по Каппену-Гильковицу (ГОСТ 27821–88), гумус – по Тюрину (ГОСТ 2613–84), подвижные соединения фосфора и калия – по Кирсанову (ГОСТ 26207–84), содержание меди, цинка, магния и марганца – прибором LASA AGRO 100.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате проведенных исследований в 2017–2019 гг. установлено, что содержание крахмала в клубнях изменилось от 9,23 (Скарб) до 12,17 % (Вектар) (табл. 3). Независимо от технологии возделывания наиболее низкий показатель был отмечен у клубней

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

сорта Скарб (9,72 %), с повышением до 10,44 %, 11,52 и 12,10 % соответственно у сортов Бриз, Рагнеда и Вектар. Изменение ширины междурядий с 75 до 90 см привело к статистически достоверному повышению количества крахмала в клубнях картофеля у сортов Бриз на 2,33 %, Скарб – 0,97, Рагнеда – 0,63 и Вектар – на 0,13 %. У сортов Бриз и Скарб с увеличением ширины междурядий достоверно повысилось содержание сухих веществ в клубнях на 2,23 и 1,07 % и составило 17,23 и 15,97 % соответственно. Наибольшее количество сухих веществ было у клубней сорта Вектар при ТВ-90, наименьшее – у сорта Скарб при ТВ-75. Изменение ширины междурядий увеличивало количество редуцирующих сахаров в клубнях Бриз на 0,37 % (1,28 %), Скарб – 0,13 (0,53), Рагнеда – на 0,01 % (0,34 %). Сорт Вектар на данный агроприем отреагировал противоположно. Так, с увеличением ширины междурядий до 90 см количество редуцирующих сахаров в клубнях снижалось за годы исследований на 0,14 % и составляло 0,41 % при ТВ-75 и 0,27 % при ТВ-90. Количество суммарного белка с увеличением ширины междурядий повышалось от 0,07 до 0,11 % (сорта Скарб и Вектар). Сорт Рагнеда на изменение ширины междурядий не реагировал. Статистически достоверного влияния ширины междурядий на содержание в клубнях суммарного белка не установлено. Выявлена четкая закономерность повышения содержания витамина С в клубнях картофеля с увеличением ширины междурядий с 75 до 90 см у сортов: Бриз – на 4,67 мг%, Скарб – 1,30, Рагнеда – 3,10 и Вектар – 2,10 мг%. В среднем по сорту независимо от технологии возделывания содержание нитратов в клубнях варьировало от 188,87 мг/кг сырого веса до 275,92 мг/кг у сорта Бриз. Уровень данного вещества в клубнях всех изучаемых сортов картофеля не превышал ПДК (250 мг/кг), за исключением клубней сорта Бриз. Четкой закономерности влияния ширины междурядий на содержание нитратов в клубнях не установлено, результаты исследований статистически недостоверны.

Таблица 3 – Влияние сорта и ширины междурядий на биохимические показатели клубней картофеля, 2017–2019 гг.

Сорт (A)	ТВ (B), ширина междурядий	Показатели					
		Крахмал, %	Сухое веще- ство, %	Редуцирую- щие сахара, %	Суммар- ный белок, %	Витамин C, мг%	Нит- раты, мг/кг
Бриз	75	9,27	15,00	0,91	0,94	15,43	277,30
	90	11,60	17,23	1,28	1,03	20,10	274,53
Среднее значение		10,44	16,12	1,10	0,99	17,77	275,92
Скарб	75	9,23	14,90	0,41	0,80	13,97	178,97
	90	10,20	15,97	0,53	0,87	15,27	198,77
Среднее значение		9,72	15,44	0,47	0,84	14,62	188,87
Рагнеда	75	11,20	17,00	0,33	0,85	17,33	197,20
	90	11,83	17,57	0,34	0,82	20,43	190,43
Среднее значение		11,52	17,29	0,34	0,84	18,88	193,82
Вектар	75	12,03	17,67	0,41	0,92	15,03	200,97
	90	12,17	17,90	0,27	1,03	17,13	203,47
Среднее значение		12,10	17,79	0,34	0,98	16,08	202,22
HCP _{0,05}	фактор А	1,26	1,26	0,19	0,06	2,95	38,81
	фактор В	0,95	0,95	0,19	0,05	2,09	31,85
	фактор С	0,90	0,89	0,22	0,06	1,81	35,00
	Взаимо- действие A:B:C	1,53	1,50	0,17	0,08	3,02	75,08

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Более детальную оценку влияния различных факторов на формирование биохимических показателей клубней продовольственного картофеля позволяет сделать дисперсионный анализ.

Дисперсионный анализ, выполненный по схеме трехфакторного опыта (сорт – А, ширина междурядий – В и условия года – С) и их взаимодействие А:В, А:С, В:С и А:В:С, показал, что определяющее влияние на формирование показателей содержания редуцирующих сахаров, суммарного белка и нитратов в клубнях картофеля оказывает фактор «сорт»: 57,02; 56,20 и 40,73 % соответственно. Содержание крахмала, сухого вещества и витамина С зависит от условий года, доля влияния составила 51,88; 52,40 и 62,24 %, соответственно. Наибольшее влияние увеличение ширины междурядий оказалось на накопление в клубнях витамина С – 10,21 %, наименьшее – на содержание нитратов – 0,08 % (рис.).

Накопление в клубнях крахмала, сухих веществ и витамина С также зависело от сортовых особенностей с долей влияния 23,98; 23,40 и 13,76 % соответственно. Содержание редуцирующих сахаров, суммарного белка и нитратов зависело от условий года (21,16; 12,03 и 30,13 % соответственно). Влияние других факторов незначительное.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований влияния указанных факторов на формирование биохимических показателей в клубнях продовольственного картофеля установлено, что определяющее влияние на содержание редуцирующих сахаров, суммарного белка и нитратов в клубнях картофеля оказал фактор «сорт» (А): 57,02; 56,20 и 40,73 % соответственно. Содержание крахмала, сухого вещества и витамина С зависело от условий года (С): 51,88; 52,40 и 62,24 % соответственно. Увеличение ширины междурядий (фактор В) наибольшее значение имело для изменения содержания в клубнях витамина С (с долей влияния 10,21 %), наименьшее – для содержания нитратов – 0,08 %.

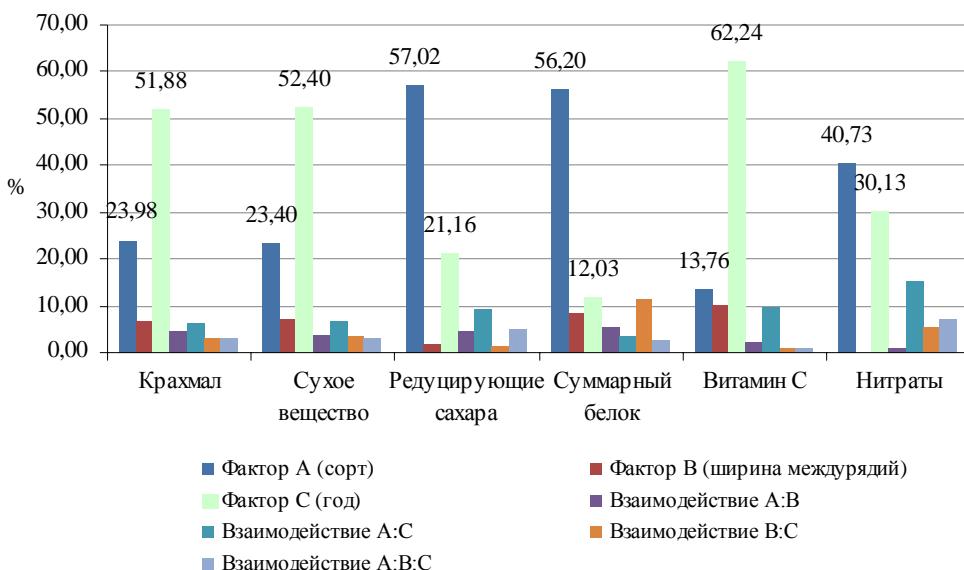


Рисунок – Доля влияния факторов на накопление биохимических показателей в клубнях продовольственного картофеля (2017–2019 гг.), %

Список литературы

1. Антонов, М. В. Перевозка и хранение картофеля / М. В. Антонов. – М. : Экономика, 1965. – 207 с.
2. Коршунов, А. В. Управление урожаем и качеством картофеля / А. В. Коршунов. – М., 2001. – С. 369.
3. Жоровин, Н. А. Потребительские качества картофеля / Н. А. Жоровин. – Минск, 1963. – 120 с
4. Бертон, В. Картофель / В. Бертон ; пер. с англ. В. Н. Чепкасова. – М. : Изд-во ЛЛ, 1952. – С. 52–67.
5. Прокошев, С. М. Биохимия картофеля / С. М. Прокошев. – М. : Изд-во АН СССР, 1947. – 242 с.
6. Дорожкин, Н. А. Картофель / под ред. Н. А. Дорожкина. – Минск : Ураджай, 1972. – 448 с.
7. Сокол, П. Ф. Хранение картофеля / П. Ф. Сокол. – М. : Сельхозиздат, 1963. – 256 с.
8. Кириюхин, В. П. Накопление крахмала в растущих клубнях / В. П. Кириюхин // Картофель и овощи. – 1989. – № 11. – С. 17–19.
9. Кононученко, Н. В. Картофель на широкорядных посадках / Н. В. Кононученко, А. В. Богушевич // Картофель и овощи. – 1989. – № 2. – С. 21–24.
10. Jurt, J. Vliv nerovnomerne vzdalenosti rostlin brambor na Venos a Vyteznost hliz / J. Jurt // Rostl. Vyroba. – 1980. – Bd. 26. – H. 9. – S. 951–958.
11. Vanha, B. Vstany mezi odrudami, hnojenim, vzdalenostmi radku a hloubkou / B. Vanha // Kultivace Vyzk. Slecht Ustavu Brambor. – V Havlickove Brode, 1979. – R. 7. – C. 2. – S. 5–13.
12. Ильницкий, А. П. Нитраты как новый средовой фактор, оказывающий влияние на здоровье населения / А. П. Ильницкий // Экологические проблемы накопления нитратов в окружающей среде. – Пущино, 1989. – С. 130.
13. Коршунов, А. В. Нитраты и картофель / А. В. Коршунов, А. В. Назаров // Химизация сельского хозяйства. – 1989. – № 8. – С. 17–19.
14. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур : сб. отраслевых регламентов / Ин-т аграр. экономики НАН Беларусь ; рук. разраб. В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Белорус. наука, 2005. – 460 с.
15. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / под. ред. А. В. Пискуна. – Минск, 2017. – 687 с.
16. Защита картофеля в условиях индустриальной технологии / К. В. Попкова [и др.]. – М. : Россельхозиздат, 1986. – 152 с.
17. Попов, Б. А. Полив картофеля / Б. А. Попов // Картофель и овощи. – 1977. – № 6. – С. 11–12.
18. Пшеченков, К. А. Интенсивная технология производства картофеля / К. А. Пшеченков. – М. : Росагропромиздат, 1989. – 303 с.
19. Снижение уплотняющего воздействия агрегатов на почву / В. И. Славкин [и др.] // Труды ГОСНИТИ. – 2017. – Т. 126. – С. 87–92.
20. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадысов [и др.] ; М-во сельского хоз-ва и прод. Респ. Беларусь. – Минск, 2003. – 71 с.
21. Практикум по агрохимии / Б. А. Ягодин [и др.] ; под ред. Б. А. Ягодина. – М. : Агропромиздат, 1987. – 512 с.

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

22. Методы биохимического исследования растений / В. В. Арасимович [и др.] ; под ред. А. И. Ермакова. – М. : Колос, 1987. – 456 с.
23. Luchhisinger, W. W. Reducing power by the dinitrosallycyl acid method / W. W. Luchhisinger, B. A. Corneski // Anal. Biochem. – 1962. – № 4. – P. 346.

Поступила в редакцию 11.10.2021 г.

V. A. SERDYUKOV, V. L. MAKHANKO, D. D. FITSURO,
L. N. KOZLOVA, D. S. GASTILO

FACTORS AFFECTING THE ACCUMULATION OF BIOCHEMICAL SUBSTANCES IN WARE POTATO TUBERS

SUMMARY

The article presents the research results on the influence of the variety, planting width (75 and 90 cm), conditions during the year and their interaction on the formation of biochemical parameters in ware potato tubers. It was found that reducing sugars, total protein and nitrate contents in tubers mostly depend on a potato variety. Starch, dry matter and Vitamin C contents depend on the conditions during the year.

Key words: potatoes, variety, tuber, biochemical parameters, planting width, growing conditions.