

УДК 635.21:631.559:[631.58+632.937](476.1)

С. В. СОКОЛ¹, Д. Д. ФИЦУРО², Л. И. ПИЩЕНКО², В. Н. НАЗАРОВ²

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ,
ВЫРАЩИВАЕМОГО ПО ЭКОЛОГИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ
В УСЛОВИЯХ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

¹Минская ОСХОС НАН Беларуси, д. Натальевск, Червенский р-н, Минская обл., Беларусь,
e-mail: ya.sok-82@yandex.ru

²Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству,
аг. Самохваловичи, Беларусь, e-mail: d.fitsuro@gmail.com

В статье показано преимущество экологизированной технологии как части органического ведения сельского хозяйства по сравнению с традиционным способом. Проведено сравнение биологических и небологических препаратов в борьбе с вредителями и болезнями, изучено накопление незаменимых и заменимых аминокислот в клубнях картофеля. Установлено, что рентабельность при выращивании картофеля по экологизированной технологии превышает рентабельность по традиционной технологии с использованием химических средств защиты в среднем на 33 %.

Ключевые слова: картофель, экологизированная технология, супесчаная и суглинистая почвы, биологические препараты, картофеля, продуктивность картофеля, качество картофеля.

S. V. SOKOL¹, D. D. FITSURO², L. I. PISCHENKO², V. N. NAZAROV²

**COMPARATIVE PRODUCTIVITY AND QUALITY OF POTATO GROWN IN ACCORDANCE
WITH ECOLOGICALLY BASED TECHNOLOGIES IN MINSK REGION**

¹The Minsk oblast agricultural experimental station, Natalyevsk, Chervensky district, Minsk region, Belarus,
e-mail: ya.Sok-82@yandex.ru

²The research and practical center for potato growing, fruit and vegetable growing, Samokhvalovichi agrotown,
Minsk district, Belarus, e-mail: d.fitsuro@gmail.com

The paper presents the advantages of the ecologically based technology as a part of organic agriculture in comparison with traditional ways using the methods of comparison of biological and non biological preparations against weeds and diseases. Also the article shows the study of accumulation of dispensable and nondispensable amino acids in potato tubers what is very important in view of the development of organic agriculture in Belarus. It's established that when potato is grown in accordance with the ecologically based technology the profitability is 33 % higher than the profitability according to the traditional technology with the use of chemical means of protection.

Keywords: potato, ecologically based technology, sandy loam and loamy soil, biological preparations, potato productivity, potato quality.

Органическое земледелие возникло в 20-е годы XX столетия, когда оформились его концептуальные положения и принципы технологии, но лишь 20 лет назад, в начале 90-х годов, практически одновременно и в Западной Европе, и в Северной Америке наблюдался опережающий рост спроса на экологически чистые продукты, который стимулировал их производство [1].

Выращивание экологически чистой продукции в 2010 г. занимает уже 37 млн га сельскохозяйственных площадей планеты. Здесь лидируют Австралия – 12,3 млн га, Китай – 2,3 млн га, Аргентина – 2,2 млн га (2008 г.), в странах Европы – более 10 млн га (2010 г.) В процентном соотношении занимаемых территорий лидируют Австрия (16 % национальных сельскохозяйственных угодий обрабатываются по экологическим технологиям), Швейцария (11,3 %). В Германии этот показатель составляет всего 5,3 %, однако эта страна представляет крупнейший в Европе рынок сбыта экологического сельскохозяйственного производства – объем оборота биопродуктов в 2007 г. составил 300 млн евро. Спрос на экологически чистые продукты постоянно растет и пока не удовлетворяется даже за счет возросшего импорта из Восточной Европы [2].

На Украине к 2010 г. было сертифицировано 140 организаций, которые вели производство органической продукции на площади 280 тыс. га, при этом объем внутреннего рынка достиг 5 млн долларов. В Молдове органическое производство ведется на 3 % площадей (35 тыс. га), при этом 90 % продукции на сумму порядка 3,5 млн евро отправляется за пределы республики. В Латвии около 9 % земель отдано под органическое производство с объемом внутреннего рынка 4 млн евро. В Литве таким производством занимаются на 5,4 % площадей, а продажи достигают 40 млн евро [3].

В полевых опытах многих западноевропейских стран, занимающихся органическим производством, урожайность на 15–50 % ниже по сравнению с интегрированным, или интенсивным выращиванием. Тем не менее, при гораздо более высоких ценах на органический картофель и немного больших субсидиях прямые заказы такой продукции из любой страны Европейского союза могут быть весьма прибыльными. Рост затрат может быть минимальным, если в органическом сельском хозяйстве на каждом этапе технологии будут применяться современные принципы сельскохозяйственных технологий и сорта с большей генетической устойчивостью к фитофторозу [4].

Ученые многих стран, где занимаются органическим сельским хозяйством, проводили исследования по влиянию биологических удобрений и биопрепаратов на урожайность, качество картофеля и эффективность борьбы с болезнями и вредителями.

S. K. Verma, M. Lal, S. Khurana (Институт овощеводства, Индия) проводили исследования на сорте картофеля Куфри для оценки влияния органических компонентов на рост, урожайность и экономическую эффективность. Было установлено, что биоудобрения (*Azotobacter*, *phosphobacteria*, микробная культура и биодинамический подход) являются лучшим источником для устойчивого ведения органического сельского хозяйства, особенно для тяжелых фидерных культур, таких как картофель [5, 6].

В графстве Клуж (Румыния) в 2008–2009 гг. были проведены исследования по выявлению пригодности четырех сортов картофеля (Адора, Дезире, Сельский и Сантэ) для органического выращивания. Лучшим оказался сорт Сантэ, который рекомендуется для органического земледелия. Из других факторов показано, что EUROBIO 26 Azotofertil, Ecofertил P и Biomit Plusz биоудобрения способны заменить сухой и жидкий навоз, поскольку они доказали свою эффективность в борьбе с болезнями, их влияние также сказывалось на снижении количества сорняков. Например, при внесении NeemAzal и меди гидроксида сорта поражались очень немногими видами болезней по сравнению с контролем [7].

В 2004–2006 гг. в Федеральном биологическом научно-исследовательском центре для сельского и лесного хозяйства и Университетом Гумбольдта в Берлине проводились исследования по влиянию различных средств защиты растений на основе нима (NeemAzal-T / S), пиретрум + рапсовое масло (Spruzit Neu) и *Bacillus Thuringiensis* – BT (Novodor FC) против личинок колорадского жука. S. Kuhne et al. установили, что комбинированное применение нима и *Bacillus Thuringiensis* значительно сократило количество личинок жука, а также потери ботвы от поедания. Хорошие успехи регулирования по отношению к 1-й и 2-й возрастной стадии личинок были достигнуты при использовании комбинированных препаратов *Bacillus Thuringiensis* Novodor FC с пестицидами NeemAzal-T / S (Neem) [8].

Ученые Института защиты растений в отделе биологических методов и карантина (Познань, Польша) проводили исследования по наличию полезных насекомых после применения биоинсектицида спиносад. Результаты исследований показали, что биоинсектицид эффективно управлял численностью колорадского жука и оказался безвредным для полезных насекомых, обитающих на охраняемых органических полях картофеля. Многочисленные полезные насекомые были найдены после применения спиносад даже спустя 25 дней [9].

I. Skrabule из Института разведения растений (Приекули, Латвия) были проведены исследования на картофеле по оценке отдельных клонов из традиционной селекции в обычных и органических условиях выращивания в 2006–2007 гг. Клоны были отобраны в соответствии с оценкой базы листа, зрелости, устойчивости к фитофторозу листовой, содержанием крахмала в предыдущие годы при обычных условиях выращивания. Установлено, что урожайность клубней по

традиционной технологии оказалась выше, а содержание крахмала в большинстве клонов было более высоким при органической технологии [10].

Исследования по выявлению различий в физико-химических и органолептических свойствах органического и обычного картофеля (сорт Орла), проводимые С. Gilenan из Дублинского технологического института (г. Дублин, Ирландия), показали, что обычный картофель имел более низкое содержание сухого вещества и немного более мягкую текстуру ($P < 0,05$), чем органический картофель [11].

В. Дройер (Институт Иоганна Генриха фон Тюнена, Германия) проанализировал влияние картофеля в органическом сельском хозяйстве в севообороте при изучении удобрений на урожайность, содержание крахмала и нитратов. Были исследованы органические поля 272 хозяйств. Оказалось, что после цветения содержание нитратов было ниже нормы в органических хозяйствах по картофелеводству. Листовой анализ выявил в большинстве случаев концентрации азота, которые находились на нижней границе рекомендуемого значения [12].

Развитие в Беларуси устойчивого агропроизводства предопределяет формирование белорусского экологического сельского хозяйства как с рынком сбыта внутри страны, так и с поставками продукции на экспорт. Так, постановлением Совета Министров Республики Беларусь «О развитии органического сельского хозяйства в Республике Беларусь» №639 от 12.07.2012 г. был разработан план мероприятий по организации выпуска органической продукции, включающий разработку проекта законодательного акта «Об органическом производстве». В Беларуси появились сельскохозяйственные производители, работающие по органическим методам, а три фермерских хозяйства («Твин» Гродненского района, частное плодородческое хозяйство Грамбовича Гродненского района и сельскохозяйственный кооператив им. Ленина Лунинецкого района Брестской области) уже получили сертификаты европейского образца [13, 14].

В настоящее время наиболее активны в области продвижения и развития органического сельского хозяйства в Беларуси республиканское общественное объединение «Экодом» и учреждение «Центр экологических решений». Основные цели – популяризация органического сельского хозяйства, информирование и обучение фермеров и других заинтересованных лиц. Благодаря сотрудничеству «Центра экологических решений» и Академии управления при Президенте Республики Беларусь впервые на государственном уровне прошло мероприятие, всецело посвященное органическому земледелию – «Неделя управления экологизацией сельского хозяйства и переходом к низкоуглеродной экономике» [15].

Цель настоящих исследований – сравнительный анализ двух технологий возделывания картофеля (традиционной и экологизированной) для различных по гранулометрическому составу почв с сортами разного срока созревания на урожайность и качество (аминокислотный состав) картофеля.

Материалы и методы исследований. Исследования по разработке экологизированной технологии выращивания картофеля проводили в 2011–2014 гг. на полях агротехнического севооборота РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» (среднесуглинистая почва) и РУП «Минская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси» (супесчаная почва).

Агрохимическая характеристика пахотного (0–20 см) слоя почв опытных участков для дерново-подзолистой среднесуглинистой и супесчаной почв: pH_{KCl} 5,4–5,9 (5,5–5,9), содержание P_2O_5 (по Кирсанову) – 240–350 мг/кг (290–340 мг/кг), содержание K_2O (по Кирсанову) – 170–230 мг/кг (250–310 мг/кг), гумус (по Тюрину) – 1,7–2,0 % (1,9–2,4 %), сумма поглощенных оснований (по Каппену) – 3,4–11,0 м-экв/100 г почвы (2,7–7,1 м-экв/100 г почвы), гидролитическая кислотность (по Каппену-Гильковицу) – 1,4–2,3 м-экв/100 г почвы (1,6–2,1 м-экв/100 г почвы).

Объектом исследований служили сорта картофеля белорусской селекции – Лилея (ранний), Скарб (среднеспелый), Рагнеда (среднепоздний). Посадку клубней проводили в оптимальные агротехнические сроки (I декада мая) клоновой сажалкой СН-4К в предварительно нарезанные гребни с междурядьями 70 см.

Повторность опыта – четырехкратная, расстояние между клубнями в рядке – 25–30 см, общая площадь делянки – 25,2 м², учетная – 12,6 м². Минеральные удобрения при традиционном способе выращивания вносили в дозе N₉₀P₆₀K₁₅₀ под культивацию [16].

При традиционном способе возделывания в борьбе с сорняками использовали препарат зенкор (0,75 кг/га) перед всходами картофеля. Против фитофтороза применяли препараты акробат МЦ (2,0 кг/га) – 2-кратно, и трайдекс (1,5 кг/га) – 3-кратно. Уничтожение колорадского жука и тлей проводили препаратом актара, ВДГ (0,08 кг/га) 2-кратно.

При выращивании картофеля по экологизированной технологии для защиты от фитофтороза применяли бактофит (5 л/га) – 3–5 обработок в период благоприятных условий появления и развития заболеваний. Уничтожение колорадского жука проводили препаратом битоксибациллин, 3 кг/га. Для борьбы с сорными растениями использовали механический способ, т. е. выполняли 2–3 междурядные обработки культиваторами АК-2,8. Для лучшего развития растений проводили двукратную обработку растений в фазу бутонизации природным регулятором роста экосил, 5 % в.э. 200 мл/га. Учет урожая определяли путем взвешивания клубней, полученных с делянки при уборке, а структуру урожая – по вариантам, с учетом массы каждой клубневой фракции [17–19].

Аминокислотный анализ клубней выполняли в лаборатории мониторинга плодородия почв и экологии РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси». Статистический материал полевых опытов обрабатывали методом дисперсионного анализа [20].

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований (2011–2014 гг.) на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой мореной, урожайность сортов картофеля, выращиваемых по экологизированной технологии оказалась на 10 % выше, и составила 30,0–33,8 т/га, а на дерново-подзолистой среднесуглинистой – 25,3–32,7 т/га.

Таким образом, данные опыта подтверждают мнение, что при благоприятных погодных условиях и соблюдении агротехники урожайность картофеля на супесчаных почвах равная и даже несколько выше, чем на среднесуглинистых. Средняя урожайность сортов на дерново-подзолистой супесчаной почве по каждому году проведенных исследований при экологизированном способе возделывания составила 23,3–43,1 т/га, традиционном – 35,0–56,6 т/га (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Продуктивность сортов картофеля по экологизированной и традиционной технологии выращивания на дерново-подзолистой супесчаной почве, 2011–2014 гг.

Вариант опыта	Общая урожайность клубней, т/га	± к традиционной, т/га	Товарность, %	Товарная урожайность, т/га
<i>Сорт Лилея</i>				
Контроль – без обработки	19,8	–27,3	87,8	17,4
Экологизированная технология*	33,1	–14,0	93,2	30,9
Традиционная технология**	47,1	–	95,2	44,8
НСР ₀₅	4,4			
<i>Сорт Скарб</i>				
Контроль – без обработки	17,5	–23,9	84,5	14,8
Экологизированная технология*	30,0	–11,4	92,0	27,7
Традиционная технология**	41,4	–	93,4	38,7
НСР ₀₅	4,5			
<i>Сорт Рагнеда</i>				
Контроль – без обработки	21,5	–27,3	83,3	18,1
Экологизированная технология*	33,8	–15,0	88,6	29,9
Традиционная технология**	48,8	–	91,5	44,7
НСР ₀₅	4,0			

*Биологические препараты: битоксибациллин, 3 кг/га; бактофит, 5 л/га; экосил, 200 мл/га – опрыскивание 2–3-кратное в период вегетации; биоудобрения – цеолит (100 кг/га локально), вермигумус (500 кг/га локально), органическое удобрение КРС (40 т/га).

**Химические препараты: зенкор, 0,8 кг/га, акробат МЦ, ВДГ 2,0 кг/га; дитан М-45 1,5 кг/га; актара, ВДГ 0,08 кг/га – опрыскивание 2–3-кратное в период вегетации; минеральные удобрения N₉₀P₆₀K₁₅₀ – сульфат аммония, аммофос, калий хлористый.

В условиях супесчаных почв при выращивании сортов картофеля с применением биологических препаратов достоверно установлено снижение продуктивности с 11,4 т/га (на 27,5 %, сорт Скарб) до 15,0 т/га (30,7 %, сорт Рагнеда) по сравнению с традиционным способом выращивания, в котором использовали минеральные удобрения в дозе $N_{90}P_{60}K_{150}$ и химические средства защиты растений. Показатель товарности клубней при выращивании картофеля по экологизированной и традиционной технологии существенно не различались, за исключением сорта Рагнеда, который составил 88,6 % (–2,9 % от традиционной технологии). В целом товарная урожайность сортов картофеля, выращиваемых по экологизированной технологии, составила от 30,0 т/га и выше.

Урожайность сортов картофеля в условиях дерново-подзолистых среднесуглинистых почв за проведенный период исследований 2011–2014 гг., при выращивании картофеля по экологизированной технологии с применением биологических препаратов, составила: Скарб – 25,3 т/га, Лилея – 30,1 т/га, Рагнеда – 32,7 т/га (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Продуктивность сортов картофеля по экологизированной и традиционной технологии выращивания на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, 2011–2014 гг.

Вариант опыта	Общая урожайность клубней, т/га	± к традиционной, т/га	Товарность, %	Товарная урожайность, т/га
<i>Сорт Лилея</i>				
Контроль – без обработки	24,0	–17,7	91,0	21,8
Экологизированная технология*	30,1	–11,6	94,9	28,6
Традиционная технология**	41,7	–	96,2	40,1
НСР ₀₅	3,87			
<i>Сорт Скарб</i>				
Контроль – без обработки	18,8	–18,2	91,5	17,2
Экологизированная технология*	25,3	–11,7	93,4	23,6
Традиционная технология**	37,0	–	96,2	35,6
НСР ₀₅	4,2			
<i>Сорт Рагнеда</i>				
Контроль – без обработки	21,9	–16,4	90,3	19,8
Экологизированная технология*	32,7	–5,6	91,5	29,9
Традиционная технология**	38,3	–	93,3	35,7
НСР ₀₅	4,87			

По отношению к традиционному способу возделывания экологизированная технология снижала урожайность картофеля: по сорту Скарб – на 11,7 т/га (31,6 %), Лилея – 11,6 т/га (27,8 %), Рагнеда – 5,6 т/га (14,6 %). Товарная урожайность при выращивании картофеля с применением биопрепаратов получена в пределах от 23,6 т/га (сорт Скарб) до 29,9 т/га (сорт Рагнеда). Товарность клубней по всем сортам составила свыше 90 %, при этом лучшая товарность (крупная и семенная фракция клубней) отмечена у сорта Лилея как при экологизированной, так и при традиционной технологии возделывания.

В целом выращивание картофеля по экологизированной технологии на двух почвенных разностях (среднесуглинистая и супесчаная), при соблюдении основных технологических требований (подготовка посадочного материала, оптимальный срок посадки, своевременные междурядные обработки культиватором АК-2,8 по формированию объемного гребня и борьба с сорной растительностью, 2–3-кратное внесение биопрепаратов) обеспечили формирование урожая клубней на уровне 25,3–32,7 и 30,0–33,8 т/га соответственно.

При подсчете экономической эффективности при различных технологиях выращивания картофеля установлено, что экологизированная технология выращивания, с учетом более высокой цены на продукцию (на 50 %) по сравнению с традиционной, способствует увеличению уровня рентабельности: для супесчаных почв – на 27,8–34,3 %, среднесуглинистых почв – 2,8–63,9 %, в зависимости от сорта.

Питательная ценность белка зависит от его сбалансированности по аминокислотному составу. В состав белка картофеля входят такие аминокислоты, как лизин, аргинин, аспарагиновая кислота, треонин, серин, глутаминовая кислота, глицин, аланин и др.

Данные биохимического анализа трех сортов картофеля за 2011–2012 гг. показали, что содержание аминокислот в клубнях картофеля значительно зависит от способа выращивания. Так,

Т а б л и ц а 3. Содержание аминокислот в клубнях картофеля в зависимости от способа выращивания на дерново-подзолистой супесчаной почве (д. Натальевск, Червенского р-на Минской обл.), 2011–2012 гг., г/кг сухого вещества

Аминокислота	Лилея		Рагнеда		Скарб	
	Т	Э	Т	Э	Т	Э
<i>Незаменимые аминокислоты</i>						
Валин	7,81	9,08	7,65	8,47	8,10	8,31
Треонин (кр.)	0,74	0,83	0,94	0,85	0,74	0,71
Метионин (кр.)	0,93	1,35	1,48	1,59	1,64	1,89
Фенилаланин	6,64	6,86	5,95	6,40	5,56	5,89
Изолейцин	5,24	5,62	4,86	5,23	4,55	4,82
Лейцин	8,21	9,25	8,24	8,72	6,78	7,11
Лизин (кр.)	3,86	4,02	4,07	3,68	3,44	3,61
<i>Сумма незаменимых аминокислот</i>	33,43	37,01	33,19	34,94	30,81	32,34
<i>Сумма критических аминокислот*</i>	5,53	6,20	6,49	6,12	5,82	6,21
<i>Заменимые аминокислоты</i>						
Аспарагин	10,30	14,26	14,55	15,75	16,27	17,56
Глутамин	12,82	16,09	16,41	17,76	18,34	19,80
Серин	3,99	4,68	4,03	4,07	3,42	3,34
Глицин	1,42	1,89	1,64	1,67	1,39	1,40
Аланин	4,06	4,83	4,68	4,59	4,38	4,29
Аргинин	4,56	5,91	4,87	5,31	5,08	4,91
Тирозин	3,86	4,89	3,92	4,34	3,79	3,71
<i>Сумма заменимых аминокислот</i>	41,01	52,55	50,1	53,49	52,67	55,01

*Сумма критических аминокислот – треонин, метионин, лизин

в результате проведенных исследований было установлено, что лучшее накопление аминокислот в клубнях картофеля достигается благодаря применению экологизированной технологии возделывания без использования пестицидов, в отличие от традиционной, где в качестве защиты от вредителей и болезней используются химические препараты (табл. 3).

Установлено, что у сорта Лилея основное содержание незаменимых аминокислот с применением экологизированной технологии выращивания картофеля превысило на 3,3–45,1 % по сравнению с традиционной. Для заменимых аминокислот этот показатель составил 17,3–38,4 %.

Для сорта Рагнеда экологизированная технология выращивания также способствовала повышению содержания в клубнях незаменимых аминокислот на 0,11–0,82 г/кг (5,8–10,7 %). Однако сумма критических аминокислот оказалась на 0,37 г/кг (5,7 %) ниже, чем при традиционной технологии возделывания, так как содержание треонина и лизина было наименьшим. Сумма заменимых аминокислот при экологизированной технологии превысила содержание аминокислот по традиционной на 3,39 г/кг (6,8 %) и составила 53,49 г/кг. Исключение составляет содержание аланина при выращивании картофеля по традиционной технологии, которое превысило содержание по экологизированной на 2 %.

Незаменимые аминокислоты валин, метионин, фенилаланин, изолейцин, лейцин и лизин у сорта Скарб характеризовались лучшим накоплением при экологизированной технологии в среднем от 2,6 до 15,2 %, чем при традиционной. Сумма незаменимых и критических аминокислот также была лучшей при экологизированной технологии.

Такие заменимые аминокислоты, как серин, аланин, аргинин и тирозин, за двухлетний период проведенных исследований лучше накапливались при традиционной технологии.

По сумме всех аминокислот выделился сорт Лилея, выращенный по экологизированной технологии, – 89,56 г/кг, у этого же сорта самая высокая сумма незаменимых аминокислот – 37,01 г/кг. Низкое содержание незаменимых аминокислот отмечено у сорта Скарб (традиционная технология).

Выводы

1. Выращивание сортов картофеля различных групп спелости по экологизированной технологии на двух почвенных разностях (среднесуглинистой и супесчаной) обеспечило формирование урожая клубней на уровне 25,3–32,7 и 30,0–33,8 т/га соответственно. Экологизированная технология выращивания картофеля преимущественно уступила традиционной по урожайности: для среднесуглинистой почвы – на 9,6 т/га (24,6 %), для супесчаной почвы – на 13,4 т/га (29,3 %).

2. Аминокислотный анализ картофеля, выращенного по экологизированной технологии, показывает тенденцию увеличения содержания аминокислот в клубнях: по сумме незаменимых аминокислот – на 5,0–10,7 %, сумме критических аминокислот (кроме сорта Рагнеда) – на 6,7–12,1 %, сумме заменимых аминокислот – 4,4–28,1 %.

3. Рентабельность при выращивании картофеля по экологизированной технологии, благодаря более высокой стоимости (на 50 %) данного вида продукции, превышает рентабельность по традиционной технологии с использованием химических средств защиты в среднем на 33 %.

Список использованных источников

1. Кочурко, В. И. Основы органического земледелия: практ. пособие / В. И. Кочурко, Е. Э. Абарова, В. Н. Зуев. – Минск: Донарит, 2013. – 176 с.
2. Палкин, Г. Экологическое сельское хозяйство Беларуси. Начальные пути развития / Г. Палкин // Беларус. сел. хоз-во. – 2008. – №10 (78). – С. 20–22.
3. Жуков, А. Есть ли в Беларуси место для органического фермера? / А. Жуков // Беларус. сел. хоз-во. – 2013. – № 9. – С. 112–116.
4. Jablonski, K. Rola agrotechniki i mechanizacji w ekologicznej produkcji ziemniakow / K. Jablonski // Ziemiak polski. – 2014. – N 1. – P. 7–14.
5. Effect of organic components on growth, yield and economic returns in potato / S. K. Verma [et al.] // J. Indian Potato Assn. – 2011. – Vol. 38, N 1. – P. 51–55.
6. Lal, M. Effect of organic manure, biodynamic compost and biofertilizers on potato / M. Lal, S. C. Khurana // J. Indian Potato Assn. 2007. – Vol. 34, N 1–2. – P. 105–106.
7. Imre, A. O. Research organic potato cultivation / A. O. Imre // Agricultura – Stiinta si practica. Faculty of Horticulture. – 2010. – N 1–2. – P. 21–25.
8. Neue Strategie zur Regulierung des Kartoffelkafers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) im Okologischen Landbau / S. Kuhne [et al.] // Landbauforschung Volkenrode. – Braunschweig, 2007. – P. 23–29.
9. Kowalska, D. The occurrence of beneficial insects after spinosad application in control of ecological potato crops / J. Kowalska, D. Drozdzyński // Biul. Inst. Hodowli Aklimat. Rosl. – 2010. – N 257–258. – P. 121–127.
10. Skrabule, I. Potato breeding for organic farming – evaluation of potato clones in conventional and organic fields / I. Skrabule // Plant breeding: scientific and practical aspects / Lithuanian inst. of agriculture. – Dotnuva, 2007. – P. 21–22.
11. Gilsenan, C. A study of the physicochemical and sensory properties of organic and conventional potatoes (*Solanum tuberosum*) before and after baking / C. Gilsenan, R. M. Burke, C. Barry-Ryan // International Journal of Food Science & Technology. – 2010. – Vol. 45, N 3. – P. 475–481.
12. Dreyer, W. Fruchtfolgestellung und N-Versorgung von Kartoffeln im Okologischen Landbau sowie Möglichkeiten der Überprüfung des N-Versorgungsstatus / W. Dreyer, W. Bohm, J. F. Dresow // Landbauforschung. – Braunschweig, 2011. – P. 43–54.
13. Карпеня, Г.М. Экологическое земледелие – залог здоровой жизнедеятельности / Г. М. Карпеня // Наше сельское хозяйство. Агрономия. – 2012. – № 14 (49). – С. 8–94.
14. Органическое сельское хозяйство Беларуси: перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции / сост. Н. И. Поречина. – Минск: Донарит, 2012. – 104 с.
15. Семенас, С.Э. Роль общественных организаций в развитии органического сельского хозяйства в Беларуси / С. Э. Семенас // Органическое сельское хозяйство Беларуси: перспективы развития: материалы междунар. науч.-практ. конф. / сост. Н. И. Поречина. – Минск, 2012. – С. 71–73.
16. Петербургский, А. В. Практикум по агрономической химии / А. В. Петербургский. – М.: Колос, 1981. – 495 с.
17. Методика исследований по культуре картофеля / Науч.-исслед. ин-т картофельного хозяйства; редкол.: Н. С. Бачанов [и др.]. – М., 1967. – 265 с.
18. Практические рекомендации по ведению экологически чистого сельского хозяйства в Республике Беларусь / сост.: С. А. Тарасенко, А. В. Свиридов. – Минск; Гродно; Вилейка, 2006. – 265 с.
19. Рекомендации по ведению экологического (биологического) земледелия в Республике Беларусь / Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск, 2011. – 28 с.
20. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агрпромиздат, 1985. – 351 с.

Поступила в редакцию 06.08.2015