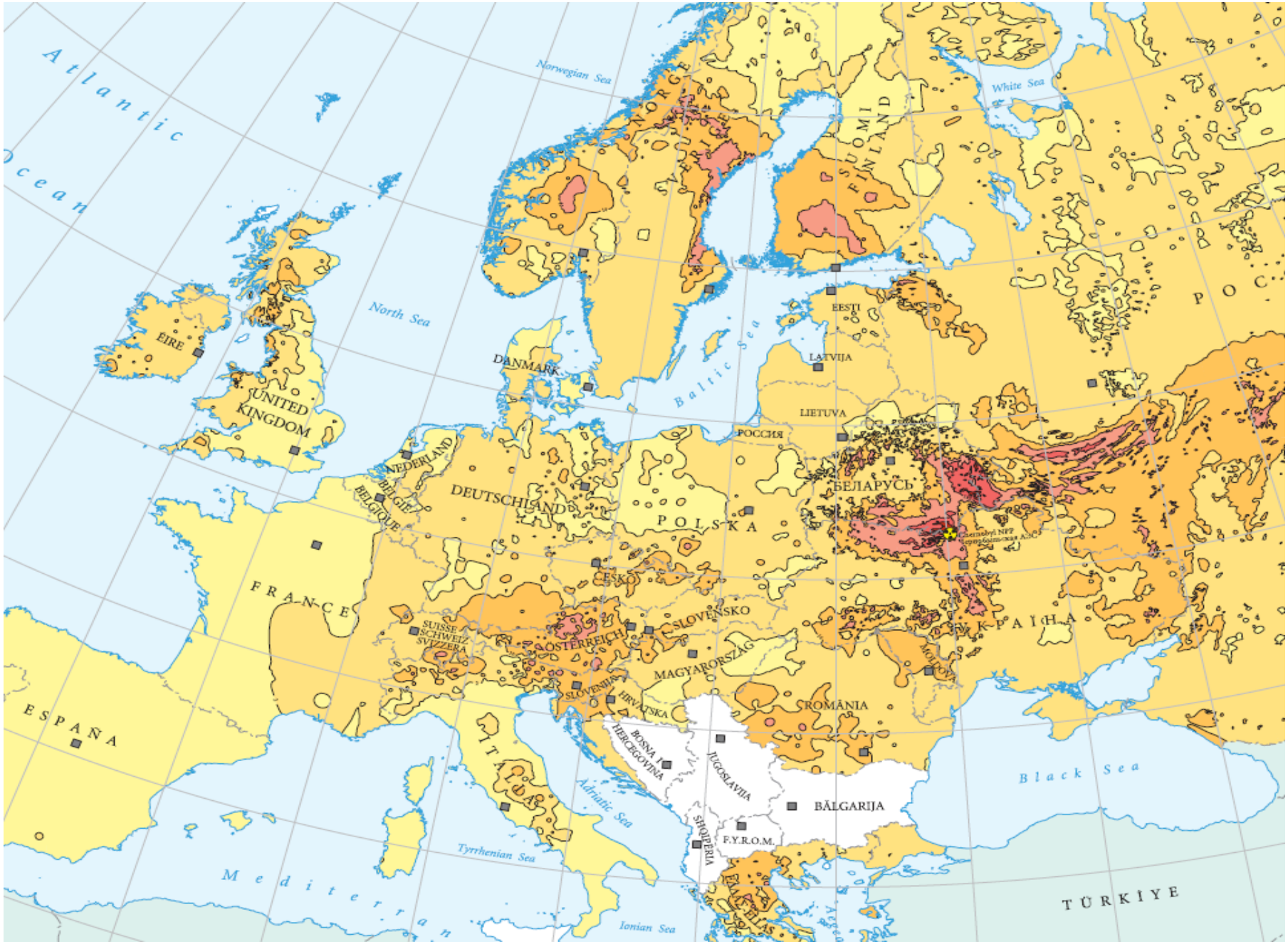
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В БЕЛАРУСИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

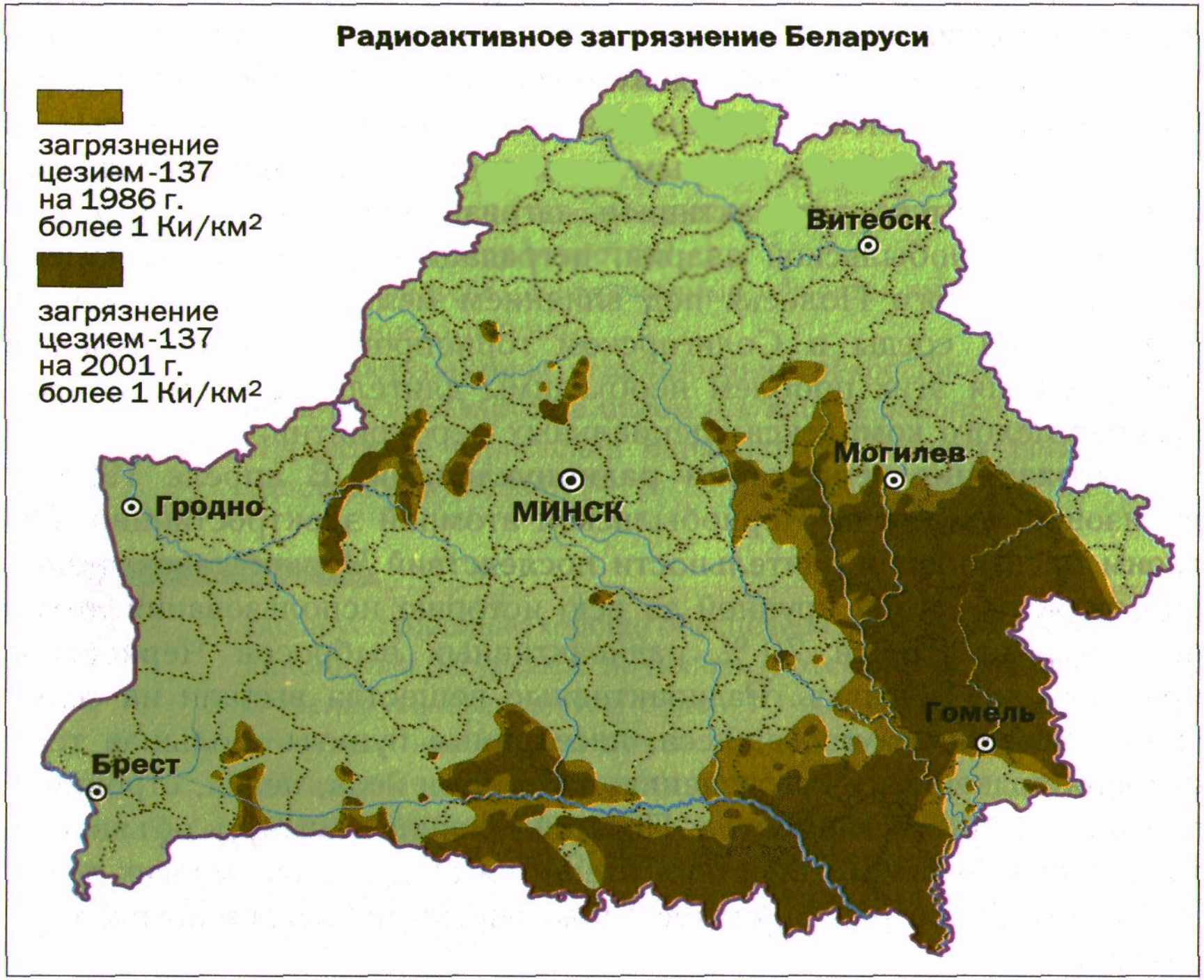
Фицуро Дмитрий Дмитриевич

Сокол Сергей Вячеславович

E-mail: d.fitsuro@gmail.com
ya.sok-82@yandex.ru

Радиоактивное загрязнение земель после аварии Чернобыльской АЭС




Радиоактивное загрязнение Беларуси
загрязнение цезием-137 на 1986 г. более 1 Ки/км²
загрязнение цезием-137 на 2001 г. более 1 Ки/км²
Витебск
Могилев
МИНСК
Гродно
Гомель
Брест

Италия – 2002

закон в Эмилия-Романья

дети от 3 месяцев до 10 лет – 100% натуральные продукты !!!

Школы, ВУЗы, больницы – не менее 35% оргпродукты!!!

Беларусь – с **2015** на согласовании проект Закона

«О производстве и обращении органической продукции»

Россия - с 1 января 2016 в действие вступил ГОСТ Р 56508-2015

«Продукция органического производства.

Правила производства, хранения, транспортирования»

Условия выращивания картофеля в Республике Беларусь

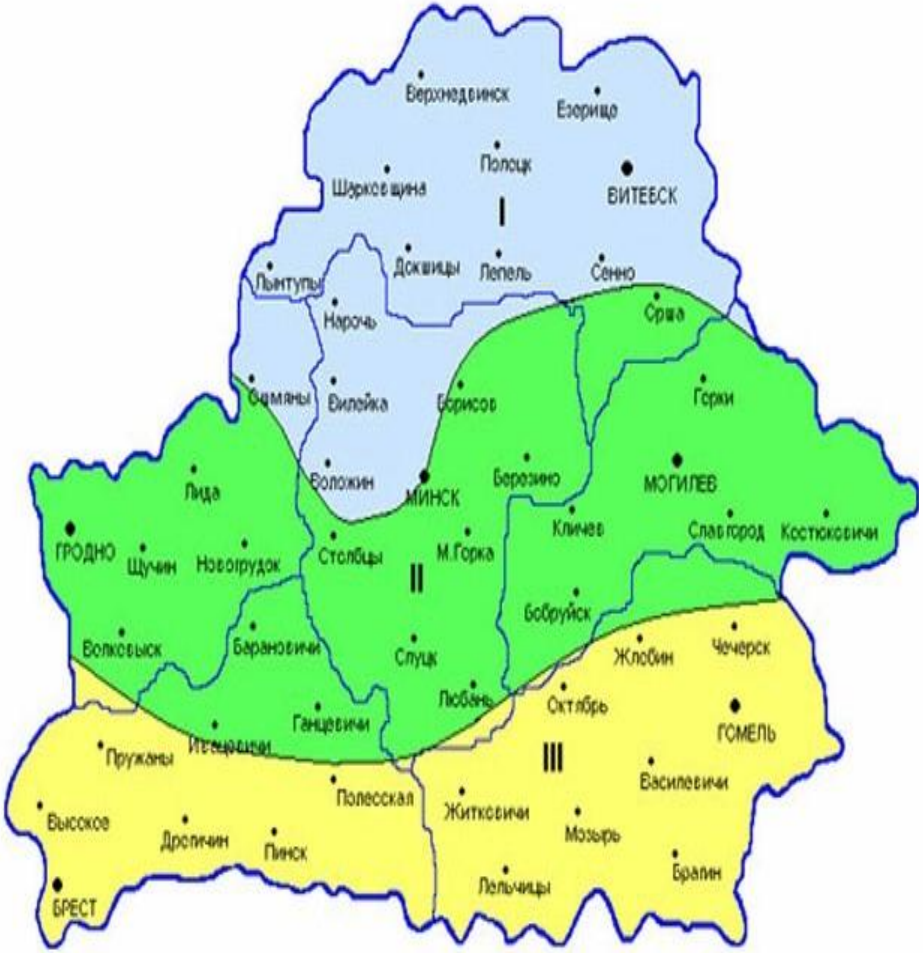
Климат: - умеренно-континентальный;

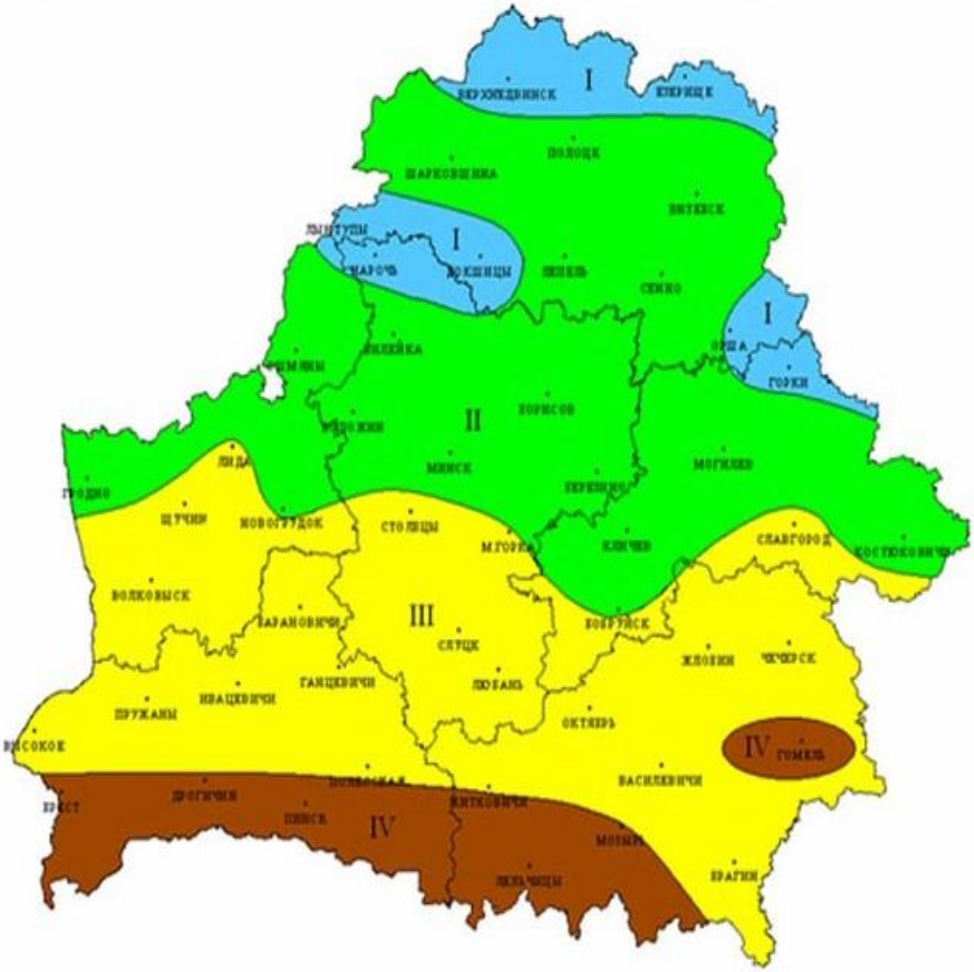
- влажный, количество атмосферных осадков 550-700мм;

- сумма активных температур выше 10 ^{0}С в пределах от 2000 до 2500 ^{0}С

Территория республики по агроклиматическим условиям делится на 4 зоны:

1. **Северную – среднесуточная температура >10 ^{o}С (2200°С)**
2. **Центральную - (2200-2400 ^{o}С)**
3. **Южную – (2400-2500 ^{o}С)**
4. **Новая – более 2500 ^{o}С**





I.Северная – среднесуточная температура >10 °С (2200°С)

II. Центральная - (2200-2400 °С)

III. Южная – (2400-2500 °С)

IV. Новая – более 2500 °С

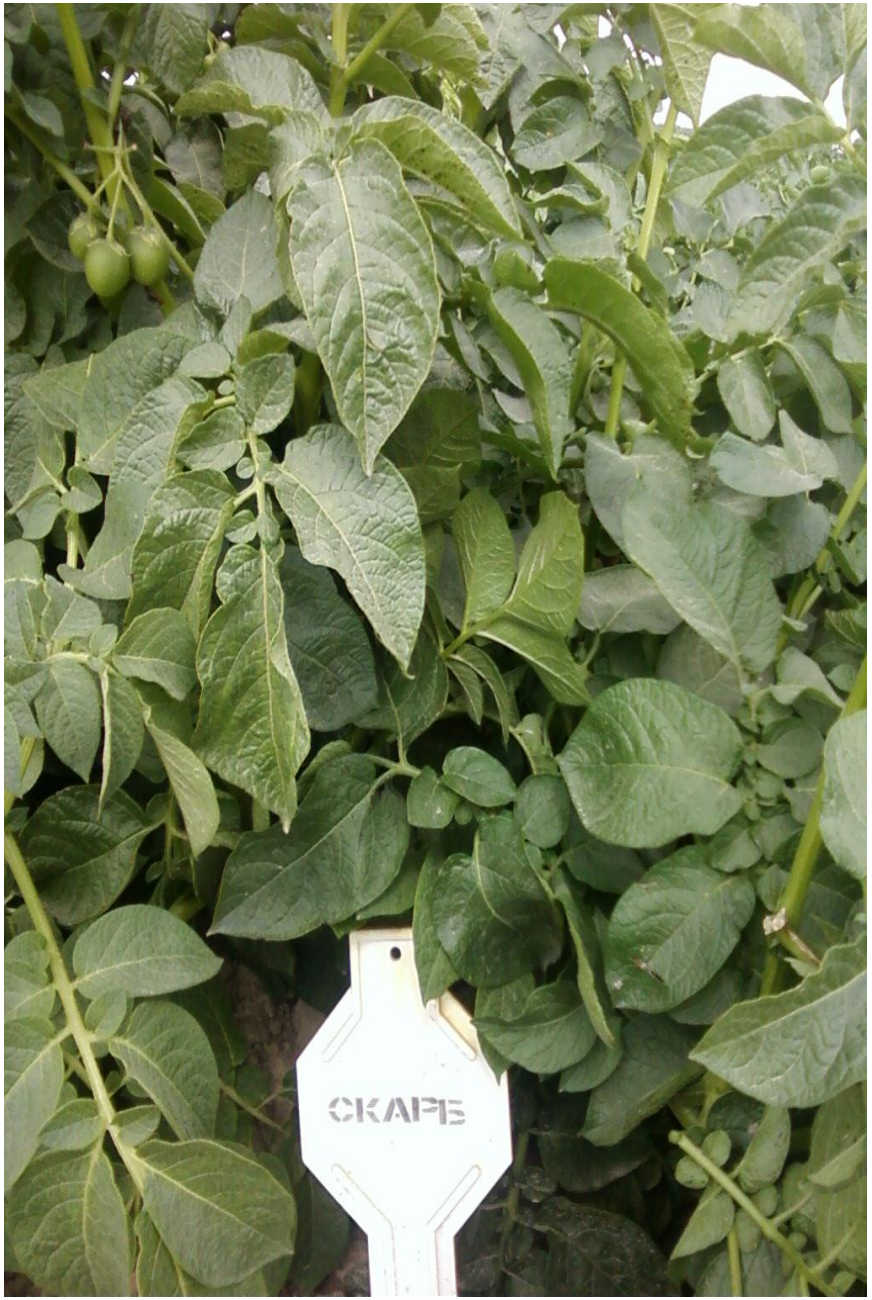
Экологизированная технология возделывания столового картофеля с урожайностью стандартных клубней более 20,0т/га с учетом региональных почвенно-климатических условий республики

Схема опыта - Выращивание картофеля по экологизированной технологии (подготовка посадочного материала, регулятора роста Экосил, применение природного удобрения цеолита, биологических средств защиты).

Сорт	Контроль – традиционное выращивание картофеля	Выращивание картофеля по экологизированной технологии
Лилея Скарб Рагнеда	1. Проращивание в ящиках по 5-10кг, 20 дней, на свету +15…+18 ºС. 2. Внесение удобрений: 40 т/га органических удобрений + N90P60K150; 3. Применение химических средств защиты: зенкор, 0,85 кг/га, акробат МЦ, ВДГ 2,0 кг/га; сектин феномен, ВДГ 1,25 кг/га; дитан М-45 1,5 кг/га; пеннкоцеб (трайдекс), 80% с.п. -1,5 кг/га; актара, ВДГ 0,06-0,15 кг/га - опрыскивание 2-кратное в период вегетации.	1. Проращивание в ящиках по 5-10 кг, 20 дней, на свету +15…+18 ºС. 2. Локальное внесение цеолита при посадке в дозе 100кг/га; 3. 40 т/га органические удобрения; 4. Вермигумус 500 кг/га локально; 5. Экосил, 5% в. э. обработка растений в фазу бутонизации двукратно; 6. Обработка биологическими средствами защиты: битоксибациллин, 3 кг/га; бактофит, 3-5л/га, фитоспорин-М, 0,6кг/га – опрыскивание 2-3-кратное в период вегетации;

Скарб
Лилея
Рагнеда

РАГНЕДА


СКАРБ

Рагнеда
Скарб

Альтернариоз

РАННЯЯ

СКАРБ

Можно рекомендовать следующие севообороты:

1. Однолетние бобово-злаковые травы (на менее 25 % бобовых) – озимые – рапс – картофель;
2. Викоовсяная смесь - озимые – картофель – ячмень;
3. Картофель – яровые зерновые – рапс – озимые зерновые + сидерат;
4. Картофель - бобовые (горох, фасоль, бобы) - свекла – кабачок;
5. Капуста - картофель - ячмень - бобовые (горох, люпин);
6. Огурец, тыква - картофель – лук - бобовые (вика, бобы, люпин);
7. Кабачок - картофель - бобовые (горох, фасоль, бобы) - свекла.

Действие (фунгистатическое) предшественников на развитие болезней клубней картофеля (% к контролю).

Предшественник	Ризоктониоз	Парша обыкновенная	Резиновая гниль
Озимая рожь	47,8	71,0	95,7
Озимая пшеница	38,7	70,0	-
Ячмень	51,0	-	82,7
Овес	46,0	-	-
Кукуруза	43,0	-	-
Лен	62,6	-	-
Озимый рапс	46,4	58,7	0
Редька масличная	40,0	54,1	10,0
Люпин	42,0	59,0	25,9
Горох	44,0	56,8	82,0

ПОСАДКА КАРТОФЕЛЯ

Картофелесажалка Л-202

Картофелесажалка Л-207

Картофелесажалка Л-201

Картофелесажалка СК-4

Глубина посадки клубней (считая от верхней поверхности клубня до вершины гребня):

- на суглинистых почвах – 6-8 см;
- на супесчаных и песчаных – 8-10 см;
- При использовании на посадку клубней размером 25-35 мм глубина заделки должна быть меньше на 2-3 см.

ОКГ-4

КОР-4

ПРЕДПОСАДОЧНАЯ ПОДГОТОВКА ПОЧВЫ ПОД КАРТОФЕЛЬ

Фрезерный культиватор Baselier FK 4x75/160

Фрезерный культиватор Grimme DF 3000

Фрезерный культиватор Rumpststad RSF 2000 FH 4-75 (4-90)

ПАН-3

НАРЕЗКА ГРЕБНЕЙ И МЕЖДУРЯДНЫЕ ОБРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ

Окучник-культиватор-гребнеобразователь ОКГ-4

Культиватор АК-2,8

Культиватор КГО-3

Влияние схемы междурядной обработки на засорённость посадок картофеля и урожайность сортов в зависимости от традиционного и экологизированного способа выращивания, 2011-2014 гг.

Вариант опыта	Количество сорняков на м^2, шт.			Урожайность, т/га
	Всего	± к контролю	± к традицион.	
	Сорт Лилея			
Контроль - без обработки	35	-	+ 31	23,1
Обработка 2-3крат. АК-2,8 Эколог. технология, биологические препараты*	17	- 18 (48,6%)	+ 13	29,3
Обработка 2-3крат. АК-2,8 Традицион. выращивание картофеля с применением удобрений, химпрепаратов**	4	- 31	-	43,9
$НСР_{05}$	-	-	-	4,2
	Сорт Скарб			
Контроль - без обработки	38		+ 31	17,4
Обработка 2-3крат. АК-2,8 Эколог. технология, биологические препараты	19	- 19 (50,0%)	+ 12	22,7
Обработка 2-3крат. АК-2,8 Традицион. выращивание картофеля с применением удобрений, химпрепаратов	7	- 31	-	41,5
$НСР_{05}$		-	-	4,5
	Сорт Рагнеда			
Контроль - без обработки	31	-	+ 26	23,4
Обработка 2-3крат. АК-2,8 Эколог. технология, биологические препараты	15	- 16 (48,4%)	+ 10	27,9
Обработка 2-3крат. АК-2,8 Традицион. выращивание картофеля с применением удобрений, химпрепаратов	5	- 26	-	32,2
$НСР_{05}$		-	-	4,9

Примечание * - биологические препараты: битоксибациллин, 3 кг/га; бактофит, 3-5л/га; экосил – 200 мл/га, гибберсиб, 15 г/га – опрыскивание 2-3-кратное в период вегетации; ** - химпрепараты: зенкор, 0,9 кг/га, акробат МЦ, ВДГ 2,0 кг/га; сектин феномен, ВДГ 1,25 кг/га; дитан М-45 1,5 кг/га; пеннкоцеб (трайдекс), 80% с.п. -1,5 кг/га; актара, ВДГ 0,06-0,15 кг/га - опрыскивание 2-кратное в период вегетации.

БИОПРЕПАРАТЫ, РАЗРЕШЕННЫЕ в Беларуси

Название препарата	Норма расхода (л/га, кг/га)	Вредный организм, заболевание
Бацитурин	3	Колорадский жук
Битоксибациллин	2-5	
Боверин	4	
Лепидоцид	0,7	
НимАцаль - Т/С	2,5	
Melobass	3	
Фитоверм	0,3-0,4	
Лигнорин	0,2-0,4	Ризоктониоз
Бактофит	3-5	Фитофтороз

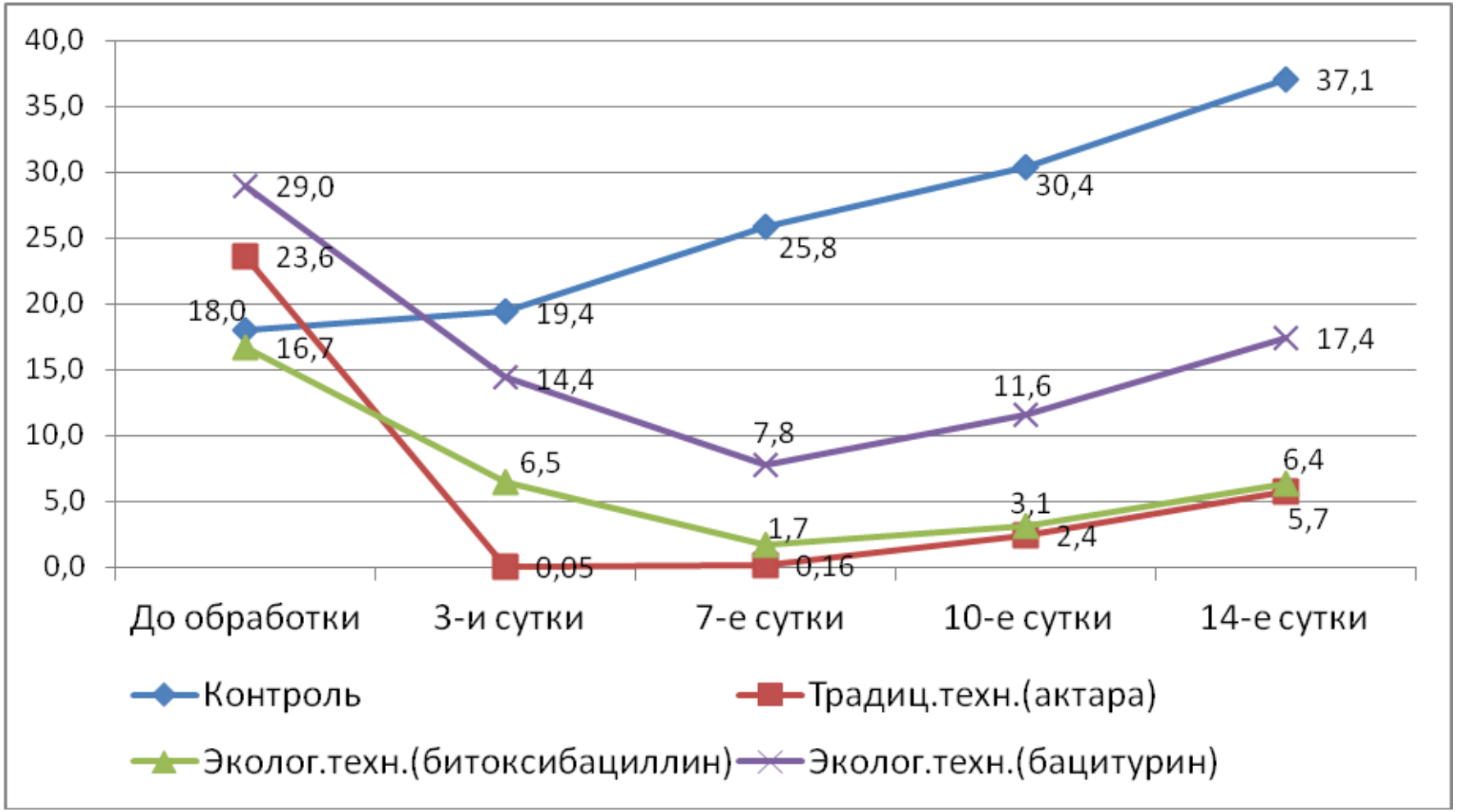


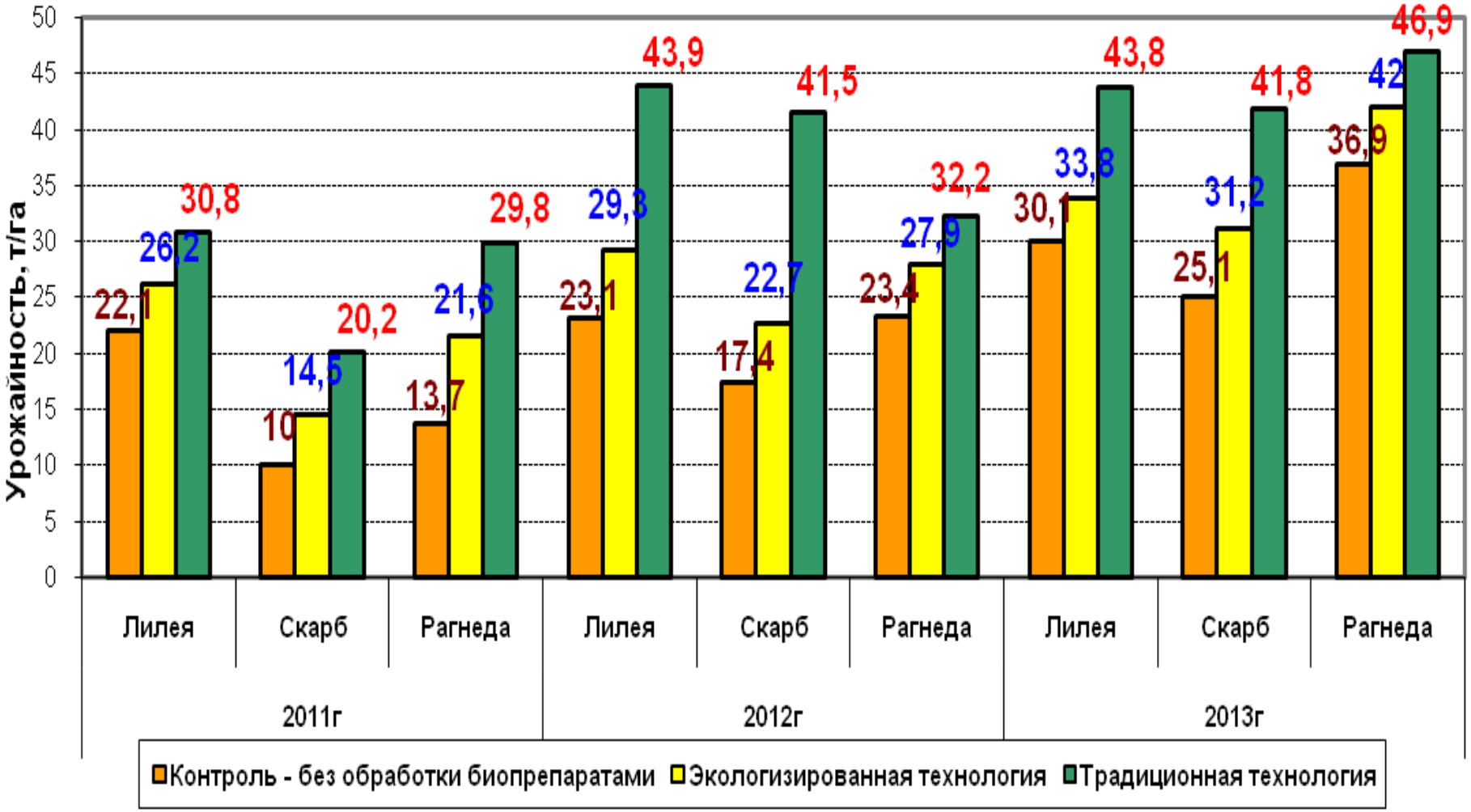
Рисунок 1. - Биологическая эффективность биопрепаратов по снижению численности колорадского жука, в среднем по исследуемым сортам, экз./куст, 2011-2014 гг.

ГРИММЕ

KS-СЕРИЯ:

ботвоудалитель, 2-, 4-, или 6-рядный, для фронтальной или задней навески

Экологизированная технология возделывания столового картофеля с урожайностью стандартных клубней более 20,0т/га с учетом региональных почвенно-климатических условий республики



Урожайность картофеля в зависимости от технологии выращивания,2011-2013гг.

Товарная урожайность сортов картофеля в зависимости от традиционного и экологизированного способа выращивания, 2011 – 2013 гг.

Вариант опыта	Урожайность по годам, т/га				± к контролю	± к традицион.	Товар-ность, %	Товарная урожайность, т/га
	2011	2012	2013	Хср.				
	Сорт Лилея							
Контроль без обработки	22,1	23,1	30,1	25,1	-	-14,4	96,7	
Выращивание картофеля по экологизированной технологии, биопрепараты *	26,2	29,3	33,8	29,8	+3,7	-9,7	96,6	28,8
Выращивание картофеля по традиционной технологии с применением удобрений, химпрепаратов**	30,8	43,9	43,8	39,5	+14,1	-	96,1	37,9
$НСР_{05}$	3,9	4,2	2,2	3,4	-	-	-	-
	Сорт Скарб							
Контроль без обработки	10,0	17,4	25,1	17,5	-	-17	91,4	16,0
Выращивание картофеля по экологизированной технологии, биопрепараты *	14,5	22,7	31,2	22,8	+6,1	-11,7	92,4	21,1
Выращивание картофеля по традиционной технологии с применением удобрений, химпрепаратов**	20,2	41,5	41,8	34,5	+16,7	-	93,9	32,4
$НСР_{05}$	4,2	4,5	3,2	4,0	-	-	-	-
	Сорт Рагнеда							
Контроль без обработки	13,7	23,4	36,9	24,7	-	-11,6	89,5	22,1
Выращивание картофеля по экологизированной технологии, биопрепараты *	21,6	27,9	42,0	30,5	+5,8	-5,8	91,0	27,7
Выращивание картофеля по традиционной технологии с применением удобрений, химпрепаратов**	29,8	32,2	46,9	36,3	+11,6	-	91,7	33,3

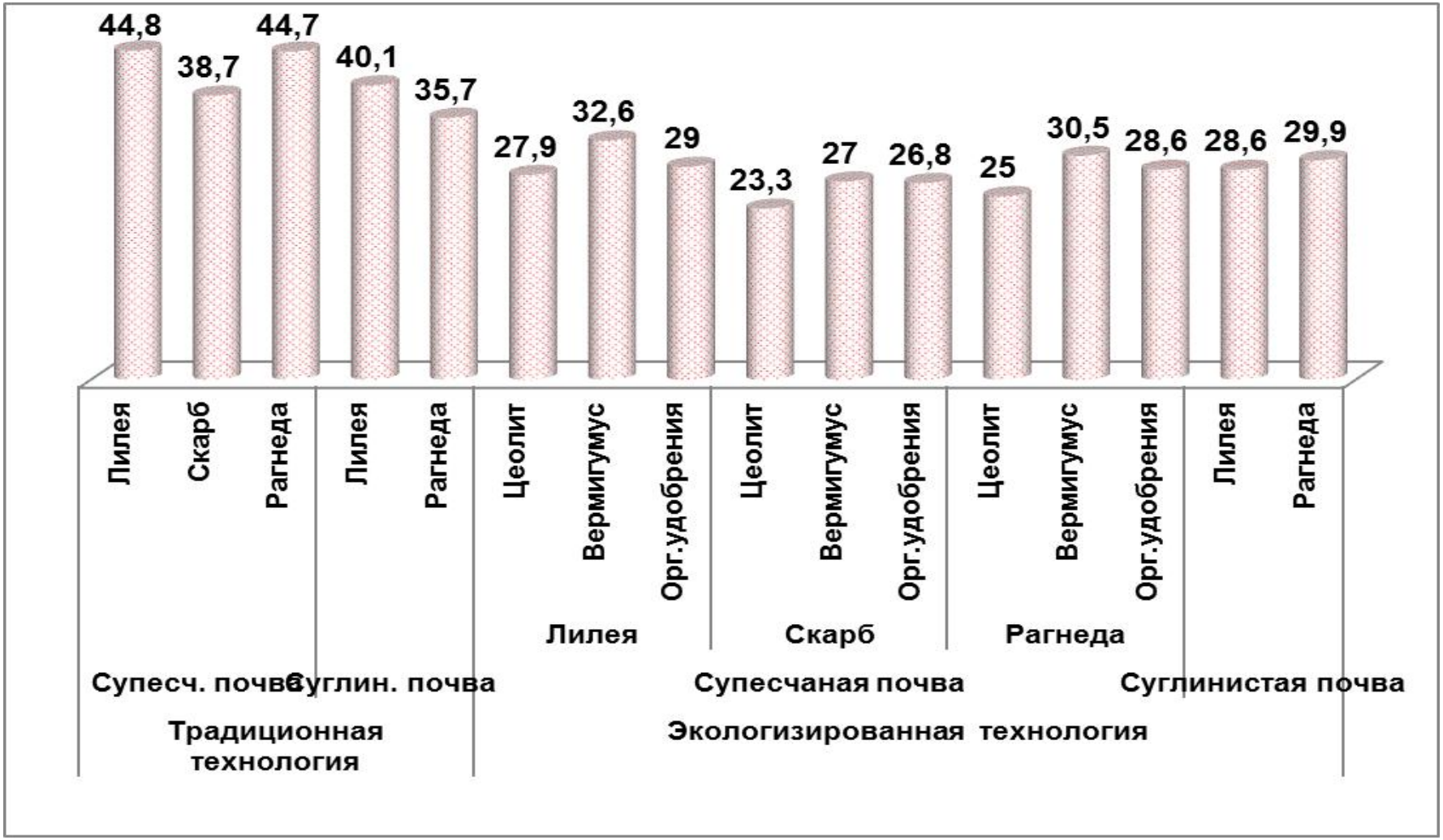


Рисунок 2. – Товарная урожайность сортов картофеля в зависимости от технологии выращивания на дерново-подзолистых почвах, т/га, 2011-2014гг.

Биохимические показатели картофеля в зависимости от традиционного и экологизированного способа выращивания на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве (аг. Самохваловичи, Минского района и области), 2011-2014 гг.

Способ возделывания	Сорт	Биохимические показатели клубней			
		сухое вещество, %	крахмал, %	витамин С, мг%	нитраты, мг/кг
Контроль – без обработки и удобрений	Лилея	21,05	15,6	21,1	117,7
	Скарб	19,65	13,85	22,5	115,7
	Рагнеда	20,85	15,15	30,8	108,6
Традиционная технология с химическим методом СЗР **	Лилея	18,7	12,8	18,8	166,4
	Скарб	16,2	10,5	21,2	204,6
	Рагнеда	18,2	12,5	28,6	212,3
Экологизированная технология с биологическим методом СЗР *	Лилея	19,5	13,7	19,4	111,4
	Скарб	17,5	11,9	20,8	131,3
	Рагнеда	19,4	14,1	29,8	121,9
$НСР_{05}$		1,20	0,98	1,89	29,49

Содержание аминокислот в клубнях картофеля сорта Рагнеда в зависимости от способа выращивания на дерново-подзолистой супесчаной почве (д. Натальевск, Червенского р-на Минской обл.), среднее за 2011, 2012, 2014 гг., $г_{амин\text{-}ты}/кг_{образца}$

Аминокислота	Рагнеда			+, - к традиц. технологии	
	Контроль [1]	Традиционная технология [2]	Экологизиро в. технология [2]	г/кг	%
Незаменимые аминокислоты:					
валин	2,62	6,03	6,76	+0,73	+12,1
треонин (кр.)	1,35	1,06	1,11	+0,05	+4,7
метионин (кр.)	1,28	1,47	1,56	+0,09	+6,1
фенилаланин	2,42	4,85	5,28	+0,43	+8,9
изолейцин	1,83	3,90	4,25	+0,35	+9,0
лейцин	2,96	6,52	7,00	+0,48	+7,4
лизин (кр.)	1,25	3,22	2,94	-0,28	-8,7
Сумма незаменимых	13,71	27,05	28,90	+1,85	+6,8
аминокислот	3,88	5,75	5,61	-0,14	-2,4
Сумма критических аминокислот*					
Заменимые аминокислоты:					
аспарагин	9,69	13,01	14,80	+1,79	+13,8
глутамин	7,87	13,56	15,44	+1,88	+13,9
серин	1,23	3,04	3,20	+0,16	+5,3
глицин	1,32	1,56	1,63	+0,07	+4,5
аланин	1,84	3,75	3,79	+0,04	+1,1
аргинин	4,34	4,93	5,35	+0,42	+8,5
тирозин	1,57	3,23	3,58	+0,35	+10,8
Сумма заменимых аминокислот	27,86	43,08	47,79	+4,71	+10,9

Результаты испытаний клубней картофеля сорта Скарб, выращенных по экологизированной и традиционной технологии на дерново-подзолистой супесчаной почве, среднее за 2012 г., 2014 г.

Наименование показателей	Нормированное значение по ТНПА	ТНПА на методы исследований	Фактические результаты анализа	
			Традиционная технология (мин. удобрения, пестициды)	Экологизированная технология (биоудобрения, биопрепараты)
Нитраты, мг/кг не более [1]	150,0	МУ №5048-89	180,5	92,5
Радионуклиды, Cs 137, Бк/кг не более [1]	80,0	МВИ.МН 1181-2011	менее 9,85	менее 7,05
Остаточное кол-во пестицидов, мг/кг, не более [2]	0,1	МУ № 2135-80	н/о	-

Результаты испытаний клубней картофеля сорта Рагнеда, выращенных по экологизированной и традиционной технологии на дерново-подзолистой супесчаной почве, среднее за 2012 г., 2014 г.

Наименование показателей	Нормированное значение по ТНПА	ТНПА на методы исследований	Фактические результаты анализа	
			Традиционная технология (мин. удобрения, пестициды)	Экологизированная технология (биоудобрения, биопрепараты)
Нитраты, мг/кг не более [1]	150,0	МУ №5048-89	88,0	105,0
Радионуклиды, Cs 137, Бк/кг не более [1]	80,0	МВИ.МН 1181-2011	менее 7,8	менее 7,5
Остаточное кол-во пестицидов, мг/кг, не более [2]	0,1	МУ № 2135-80	н/о	-

Результаты испытаний клубней картофеля сорта Скарб, выращенных по экологизированной и традиционной технологии на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, 2011-2014 гг.

Наименование показателей	Нормированное значение по ТНПА	ТНПА на методы исследований	Фактические результаты анализа	
			Традиционная технология (мин. удобрения, пестициды)	Экологизированная технология (биоудобрения, биопрепараты)
Нитраты, мг/кг не более [1]	150,0	МУ №5048-89	163,7	102,6
Радионуклиды, Cs 137, Бк/кг не более [1]	80,0	МН 1181-2007	менее 9,5	менее 9,2
Остаточное кол-во пестицидов, мг/кг, не более [2]	0,25	сб. С-Петербург, 2002	0,0035	-

УБОРКА КАРТОФЕЛЯ

Картофелекопатель КТН-2В

Картофелекопатель КСТ-1,4

Картофелекопатель Л-651

Картофелекопатель КП-2

Картофелекопатель КТН-1Б

GRIMME
GRIMME
SE 75-20

ККП - 2 - 6500

Самоходный поворотный телескопический загрузчик **ЗХТ-800**

Скутер-подборщик **СП-40**

Телескопические конвейера **КТ-2**

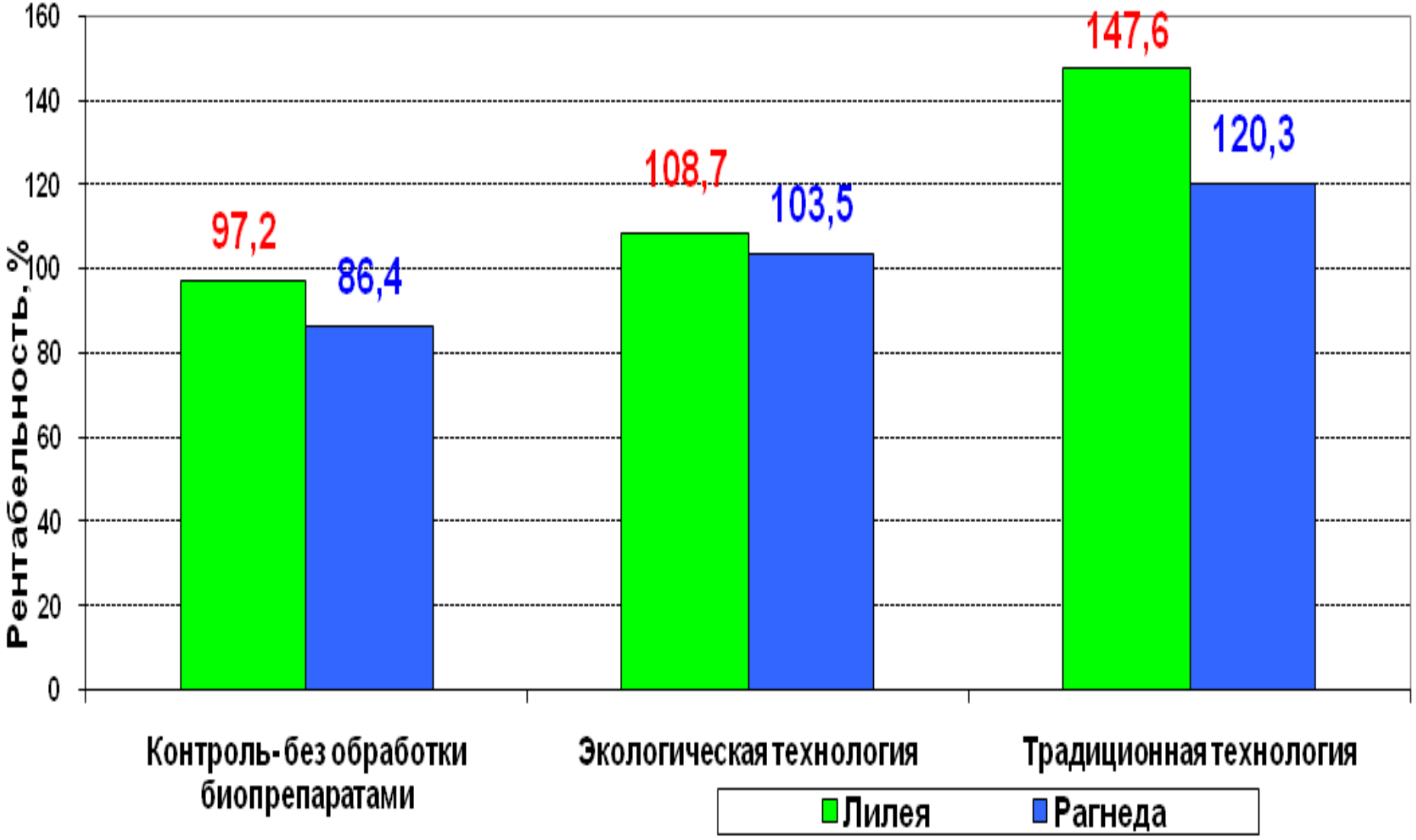
Весовой дозатор **ВУ50**

Стол инспекционный **СИ**

Элеваторы ленточные **Э650**

Опрокидыватель контейнеров навесной **ОКН 2500**

Паллетоукладчик мешков **ПУ 500**



Рентабельность выращивания картофеля по экологизированной и традиционной технологиям, 2011-2013 гг.

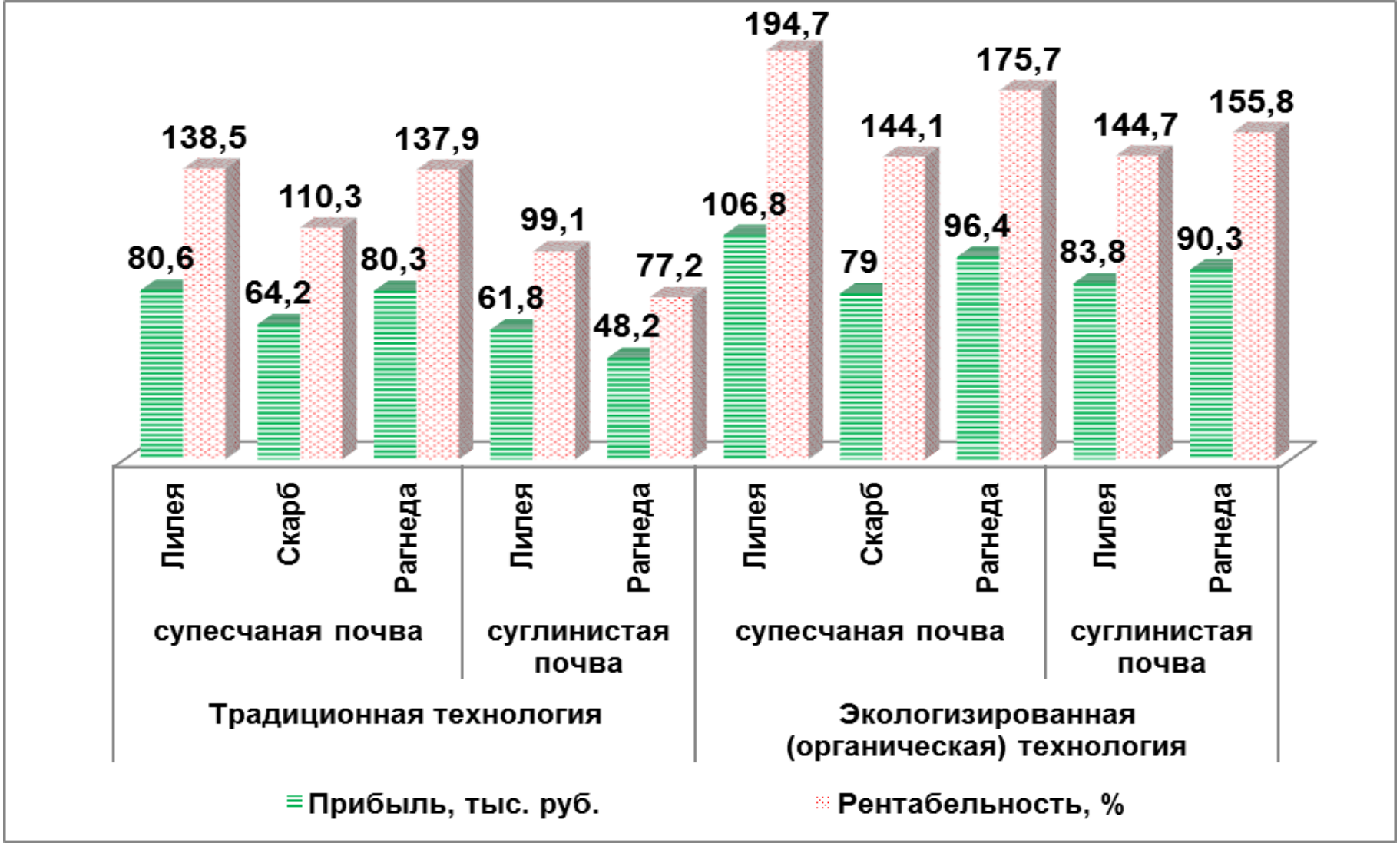


Рисунок 4. – Экономическая эффективность выращивания картофеля по экологизированной (органической) технологии на дерново-подзолистых почвах, (расчёт по ценам на 1.11.2014), **2011-2014 гг.**

Рекомендации по практическому использованию результатов

- При возделывании картофеля по экологизированной технологии на дерново-подзолистой супесчаной почве с содержанием P_2O_5 290-340 мг/кг и K_2O 250-310 мг/кг и дерново-подзолистой среднесуглинистой с содержанием P_2O_5 240-350 мг/кг и K_2O 170-230 мг/кг для получения наибольшей урожайности высокого качества рекомендуется вносить природные удобрения: вермигумус в дозе 500 кг/га локально, 100 кг/га цеолит локально или 40 т/га органических удобрений.
- Для защиты картофеля от фитофтороза и колорадского жука при выращивании культуры по экологизированной технологии следует использовать биопрепараты: от фитофтороза – фитоспорин-М (при норме расхода 0,6 кг/га), от колорадского жука – битоксибациллин (3 кг/га). Для роста и развития, повышения устойчивости растений к неблагоприятным экологическим факторам (засуха, переувлажнение, инфекции болезней) рекомендуется использовать природный регулятор роста экосил при норме расхода 200 мл/га.
- Клубни сортов картофеля Лилея, Скарб и Рагнеда при выращивании по экологизированной технологии с внесением природных удобрений и биологических средств защиты по биохимическим параметрам (содержанию крахмала, сухого вещества, витамина С, аминокислот и снижению накопления нитратов и радионуклидов) пригодны для производства органических продуктов питания и могут быть рекомендованы для детского питания, а также для переработки на картофелепродукты.

УДОБРЕНИЯ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ.

БЕЗ ОГРАНИЧЕНИЯ МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ:

1.Органические удобрения, накопленные в своем или другом экологическом хозяйстве:

компостированные навоз;

вермикомпост;

остатки растений и "зеленое удобрение";

солома и другие органические вещества, используемые для мульчирования почвы;

-другие компосты из отходов органического происхождения;

2.Органические удобрения из других источников:

-солома, необработанная аммиаком и другими химическими материалами;

-стружка, кора, опилки, если древесина не обработана химическими материалами;

3.Минеральные удобрения:

известковые породы;

природные породы магния;

зола древесных растений (необработанная химическими материалами)

2. МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ПОСЛЕ ПОЛУЧЕНИЯ РАЗРЕШЕНИЯ КОМИССИИ ПО СЕРТИФИКАЦИИ:

1.Органические удобрения, накопленные в своем или чужом хозяйстве:
органические материалы с высоким содержание азота (моча);
фекалии;
2.Органические удобрения, ввезенные из других мест:
-компост из органических отходов, осадки сточных вод, биологический ил (при условии проверки на содержание тяжелых металлов);
органические пищевые и промышленные отходы без синтетических добавок;
торф без синтетических добавок;
- кровяная, костная и мясная мука без консервантов кровяная, костная и мясная мука без консервантов.
3. Минеральные удобрения:
молотые природные породы (базальт, диабаз, бентокалийные удобрения с невысоким содержанием хлора;
соли кальция и магния;
микроэлементы.

СРЕДСТВА ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

БЕЗ ОРГАНИЧЕНИЙ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ:

1. Против вредителей растений:

феромоны;

механические и цветные ловушки;

вытяжки и отвары, сделанные из инсекцидальных растений (лук, чеснок, хвощ, хрен и т.п.);

2. Средства для защиты растений от болезней:

силикаты;

прополис;

растительные и животные жиры (в ограниченном количестве);

жидкое мыло;

желатин;

биодинамические препараты;

несинтетические витамины;

растительный уголь;

дубовая кора.

2. МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ПОСЛЕ ПОЛУЧЕНИЯ РАЗРЕШЕНИЯ КОМИССИИ ПО СЕРТИФИКАЦИИ.

1.Биологические и биотехнические средства против вредителей:
энтомофаги - паразиты и хищники насекомых;
акарифаги - хищники клещей;
грибные и бактериальные препараты;
стерилизация самцов вредителей (в ограниченном количестве);

2.Вещества, для защиты растений от болезней:
сера (в ограниченном количестве);
соли меди (в ограниченном количестве);
перманганат калия (в ограниченном количестве);
сода, хлорид кальция (в ограниченном количестве);
минеральная олифа (в ограниченном количестве);
диатомит (в ограниченном количестве);
табачный отвар (в ограниченном количестве);

Спасибо за внимание