

2. Загрязнение почв тяжелыми металлами наблюдается преимущественно только цинком на расстоянии до 40 м от дороги, при повышенном содержании марганца, загрязнение почв хромом, никелем, кобальтом, свинцом и кадмием не отмечено.

3. Прирост верхушечного и боковых побегов (ели колочей голубой, туи западной, конского каштана, клена остролистного) изменяется в зависимости от доз и форм применяемых удобрений и мелиорантов.

4. Наиболее перспективными формами комплексных бесхлорных удобрений для зеленых насаждений являются НРК с Mg, B, Cu, Mo, Fe, в том числе и с добавкой регулятора роста растений Эпин, при дозах их внесения $N_{50}P_{27}K_{58-66}$ и $N_{80}P_{43}K_{92-105}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курбатова, А.С. Экология города / А.С. Курбатова, В.Н. Башкин, Н.С. Касимов. – Москва: Научный мир, 2004. – 624 с.
2. Якубов, Х.Г. Состояние зеленых насаждений в Москве (по данным мониторинга 2004 г.): Аналитический доклад / под ред. к. м. н. Х.Г. Якубова. – Москва: Стагирит – Н, 2005. – 200 с.
3. Состояние зеленых насаждений в Москве: Аналит. Доклад / Н.А. Авсиевич [и др.]; под общ. ред. Х.Г. Якубова. – Москва: Прима-Пресс, 1998. – 238 с.
4. Босак, В.И. Краткий нормативный агрохимический справочник / В.И. Босак. – Минск: Республиканское унитарное предприятие “Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК”, 2003. – 68 с.
5. Сборник нормативных документов по гигиенической оценке почвы населенных мест / Министерство здравоохранения Республики Беларусь – Минск, 2002. – 95 с.
6. Головатый, С.Е. Тяжелые металлы в агроэкосистемах / С.Е. Головатый. – Минск: Республиканское унитарное предприятие “Институт почвоведения и агрохимии”, 2002. – 239 с.
7. Смирнов, В.В. Молчанов, А.А. Методика изучения прироста древесных растений / В.В. Смирнов, А.А. Молчанов; под ред. В.В. Смирнова. – Москва: Издательство “Наука”, 1967. – 90 с.

УДК 664.8.03:633.63.63(476.6)

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА СОХРАННОСТЬ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

В.В. Просвирыков, Е.И. Дорошкевич, А.В. Свиридов

УО “Тродненский государственный аграрный университет”
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

***Аннотация.** Возникновение и развитие кагатной гнили в большой степени зависит от общего физиолого-биохимического состояния растений сахарной свеклы в период вегетации, а также корнеплодов, предназначенных для хранения. В результате проведенных исследований установлено, что соблюдение полной технологии при выращивании сахарной свеклы позволяет сохранить*

урожаи и повысить качество продукции. Выявлена тесная зависимость между физиолого-биохимическим состоянием корнеплодов и их сохранностью.

Summary. Originating and development of root rot in a greater degree depends on the general physiological-biochemical state of plants of a sugar beet during vegetation, and also the root crops designed for storage. As a result of the lead researches it was established that observance of full technology at cultivation of a sugar beet allows to keep crop and to raise quality of production. Close dependence between a physiological-biochemical state of root crops and their safety is revealed.

Введение. Среди технических культур по эффективности выращивания сахарная свекла занимает одно из ведущих мест. В последние годы высокий уровень производства культуры обеспечивает получение большого объема продукции, которую необходимо сохранить до момента переработки, не допустить развитие заболеваний в период хранения корнеплодов. Наиболее опасным заболеванием в этот период является кагатная гниль.

Возникновение и развитие кагатной гнили в большой степени зависит от общего физиологического состояния растений сахарной свеклы в период вегетации. Опытами и наблюдениями в производстве доказано, что устойчивость свеклы против кагатной гнили резко снижается в том случае, если растения во время вегетации были подвержены действию ряда неблагоприятных факторов. Так, свекла с плантаций, сильно пораженных церкоспорозом и другими болезнями, поражается кагатной гнилью при хранении сильнее, чем здоровая [1]. Установлена прямая корреляционная зависимость между продолжительностью жизнедеятельности листового аппарата и резистентностью к болезням. Корнеплоды средне- и позднеспелых форм в меньшей степени поражаются кагатной гнилью [2, 3]. Правильное применение удобрений, особенно азотных, имеет первостепенное значение для получения высокой урожайности при хорошем качестве посевов сахарной свеклы. При этом очень важно сбалансированное соотношение питательных веществ между собой [4].

Неблагоприятные погодные условия (жаркая погода без дождей в период вегетации культуры) нарушают питательный режим растений, снижают их тургор и приводят к угнетению и поражению корневыми гнилями. Выходом из данной ситуации является внекорневая подкормка борной кислотой – первая при смыкании рядков – 2 кг/га; вторая – через месяц – 2 кг/га [5].

Заболевание растения – сложный процесс взаимодействия питающего растения и фитопатогенного гриба, или чаще комплекса возбудителей, сопровождающийся разнообразными изменениями в метаболизме растения, его росте и урожае. Во многих случаях в растении,

пораженном патогенным грибом, повышается активность окислительно-восстановительных и других ферментов [6, 7].

Цель работы. Изучить антропогенные факторы, влияющие на технологическое качество и физиолого-биохимические показатели и сохранность корнеплодов сахарной свеклы. Разработать методы определения лежкости корнеплодов.

Материал и методика исследований. Для определения влияния условий выращивания растений сахарной свеклы на поражаемость болезнями, физиологическую активность корнеплодов и их сохранность нами в 2005-2007 годах были проведены полевые исследования в условиях УО СПК «Путришки». Почва опытного участка дерново-подзолистая связносупесчаная, подстилаемая с глубины 0,5 м моренным суглинком. Технология выращивания сахарной свеклы общепринятая для данной зоны.

Испытывались одноростковые диплоидные гибриды различных типов по продолжительности вегетации, продуктивности и содержанию сахаров. Сильвано – сахаристого типа (Z-типа), пригодный для ранних сроков уборки; Марс – нормального типа (N-типа), пригодный для средних сроков уборки; Казино – урожайного типа (E-типа), для поздних сроков уборки. Посев свеклы осуществлялся инкрустированными (тирам + гимексазол, карбофуран) семенами.

Фоном служили минеральные и органические удобрения, внесенные под все варианты опыта: 60 т/га органических удобрений с осени, основное внесение – $N_{160}P_{140}K_{290}$ и 3 кг/га борной кислоты в почву.

В вариантах опыта сахарная свекла возделывалась по технологиям, отличающимся по степени интенсивности.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Фон – контроль.
2. Фон + обработка вегетирующих растений раствором борной кислоты при смыкании рядков и спустя месяц после первой (по 1,5 кг/га).
3. Фон + обработка вегетирующих растений при появлении первых признаков заболеваний фунгицидом рекс дуо 49,7% к.с. – (0,6 л/га).
4. Фон + обработка вегетирующих растений при появлении первых признаков заболеваний фунгицидом рекс дуо 49,7% к.с. – (0,6 л/га) и обработка вегетирующих растений раствором борной кислоты при смыкании рядков и спустя месяц после первой (по 1,5 кг/га).
5. Фон + внекорневая подкормка $N_{30}+N_{30}$ (для создания избытка азота) + обработка вегетирующих растений при появлении первых признаков заболеваний фунгицидом рекс дуо 49,7% к.с. – (0,6 л/га),

обработка вегетирующих растений раствором борной кислоты при смыкании рядков и спустя месяц после первой (по 1,5 кг/га).

Опыт был заложен методом рендомизированных повторений в четырехкратной повторности. Общая площадь делянки составила 76 м², учетная – 54 м².

Во время вегетации проводили учеты распространенности и развития болезней листового аппарата по общепринятой в фитопатологии методике [8].

При уборке корнеплодов учитывали их урожайность методом учетных площадок, отбирали образцы для закладки на хранение и для определения технологического качества и физиолого-биохимических показателей корнеплодов.

Для определения показателей технологического качества сахарной свеклы (α -аминный азот, калий, натрий) использовали приборы системы “Betalyser” в лаборатории ОАО ”Скидельский сахарный комбинат”. Содержание сахара в корнеплодах определяли поляриметрическим методом на приборе “Sugomat”. Инвертный сахар (редуцирующие вещества) – по инструкции химико-технологического контроля и учета сахарного производства. Интенсивность дыхания сахарной свеклы определяли газометрическим методом по количеству выделяемого корнеплодами CO₂.

Отобранные корнеплоды затаривали в нейлоновые сетки и помещали в крупногабаритные бурты – УОСПК «Путришки». В конце хранения корнеплодов определяли распространенность, развитие и вредоносность кагатной гнили.

Учет кагатной гнили проводили по модифицированной нами 7-балльной шкале. Потери массы корнеплодов от болезни устанавливали по выведенному нами коэффициенту вредоносности. Затем с помощью этого коэффициента рассчитывали вредоносность по выведенной нами формуле [9].

Результаты исследований статистически обработаны с применением дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа с использованием пакета стандартных программ STAT.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований установлено, что внесение борных удобрений в подкормку способствует снижению поражаемости растений сахарной свеклы заболеваниями листового аппарата. Так на гибриде Сильвано распространенность церкоспороза, в зависимости от года, снижалась на 10-20%, а развитие заболевания – на 2,2-11,7% по сравнению с контрольным вариантом. Распространенность настоящей мучнистой росы снижалась на 3,3-10,0%, развитие – на 0,6-2,0%. Степень развития фомоза

была на 4,0-21,3% меньше, чем в контроле, при снижении распространности на 20,0-26,7% (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние условий выращивания на развитие заболеваний в период вегетации сахарной свеклы (гибрид Сильвано)

Го- ды	Варианты	Церкоспороз			Настоящая мучнистая роса			Фомоз			X, % *
		P, %*	R, %*	B, %*	P, %	R, %	B, %	P, %	R, %	B, %	
2005	1	83,3	26,1	0,0	73,3	23,3	0,0	80,0	35,3	0,0	0,0
	2	63,3	16,6	36,4	60,0	16,7	28,3	53,3	14,0	60,3	5,6
	3	33,3	7,8	70,1	43,3	11,3	51,5	23,3	5,3	85,0	9,2
	4	30,0	6,1	76,6	33,3	8,0	65,7	30,0	6,7	81,0	11,7
	5	63,3	18,2	30,3	50,0	14,0	39,9	30,0	7,3	79,3	12,9
	НСР _{0,05}		5,26			4,19			7,02		
2006	1	100	36,7	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
	2	90,0	26,7	27,2	0	0	0	0	0	0	4,0
	3	30,0	8,3	81,7	0	0	0	0	0	0	9,6
	4	30,0	5,0	86,4	0	0	0	0	0	0	12,6
	5	60	16,7	54,5	0	0	0	0	0	0	11,3
	НСР _{0,05}		7,6			0			0		
2007	1	90,0	31,7	0,0	60,0	0,0	0,0	40,0	10,0	0,0	0,0
	2	70,0	20,0	36,8	50,0	12,0	11,1	20,0	6,1	39,0	6,6
	3	50,0	13,3	57,9	20,0	69,4	66,7	20,0	3,3	67,0	15,4
	4	30,0	5,0	84,2	20,0	82,0	77,8	10,0	1,7	83,0	17,9
	5	60,0	13,3	57,9	40,0	45,4	44,4	20,0	3,3	67,0	13,4
	НСР _{0,05}		1,87			1,76			1,46		

Примечание: – P* – распространенность заболевания, %; R* – развитие заболевания, %; B* – биологическая эффективность, %; X* – хозяйственная эффективность.

Радикальным мероприятием против болезней листового аппарата является обработка растений свеклы фунгицидами. Выявлено, что опрыскивание растений фунгицидом рекс дуо значительно снижает распространенность и степень развития заболеваний. Так, на гибриде Сильвано распространенность церкоспороза колебалась от 30,0% до 50,0% при степени развития от 7,8% до 13,3%. В то же время в контрольном варианте распространенность заболевания достигла 83,3–100% при степени развития – 26,1–36,7%.

Однако следует отметить, что на фоне повышенной дозы азотных удобрений, при несбалансированном внесении по NPK, усиливается степень развития заболеваний и фунгицидная обработка не дает высокой эффективности. Это связано с тем, что азот способствует интенсивному нарастанию массы листьев и снижает устойчивость растений к заболеванию.

Максимальная биологическая эффективность отмечена в 4 варианте при соблюдении всех аспектов технологии выращивания и состава

вила 76,6–86,4% (церкоспороз), 65,7–77,8% (мучнистая роса) и 11,7–17,9% (фомоз).

Подобные закономерности отмечены нами у других изучаемых гибридов.

Технология выращивания оказывает влияние на продуктивность корнеплодов сахарной свеклы и их качество. Установлено, что в варианте, при соблюдении всех аспектов технологии выращивания, урожайность составила 593,6–653,1 ц/га, при сахаристости – 17,32–19,17% (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность и технологическое качество корнеплодов (гибрид Сильвано)

Годы	Варианты	Урожайность, ц/га	Сахаристость, %	Содержание, ммоль на 100 г.		
				калий	натрий	α -аминный азот
2005	1	538,7	18,03	5,46	0,38	2,01
	2	561,8	18,21	5,06	0,31	1,98
	3	581,3	18,25	4,83	0,28	1,92
	4	593,6	18,27	4,31	0,26	1,79
	5	623,4	17,98	5,66	0,53	2,14
	НСР _{0,05}	21,82				
2006	1	592,6	17,04	5,96	0,60	2,16
	2	606,2	17,27	5,78	0,57	2,12
	3	639,4	17,28	5,75	0,50	1,79
	4	653,1	17,32	5,09	0,46	1,51
	5	685,7	16,69	6,08	0,61	2,22
	НСР _{0,05}	12,74				
2007	1	540,0	17,75	5,61	0,49	2,1
	2	555,0	18,31	5,58	0,46	1,8
	3	585,0	18,98	5,43	0,42	1,5
	4	595,0	19,17	5,36	0,42	1,36
	5	625,0	17,81	5,95	0,5	2,35
	НСР _{0,05}	9,50				

При нарушении технологии выращивания (отсутствие фунгицидных обработок или борных удобрений) происходит снижение как урожайности (на 10,0–13,7 ц/га и 40,0–46,9 ц/га), так и сахаристости корнеплодов (на 0,02–0,86%).

Повышенная доза азотных удобрений при подкормке бором и применении фунгицида позволяет получить прибавку урожая на 29,8–32,6 ц/га по сравнению с 4 вариантом. Но в этом случае снижается сахаристость корнеплодов и увеличивается содержание α -аминного азота, калия и натрия, что ухудшает технологическое качество корнеплодов.

Для нас представляло интерес определить влияние условий выращивания (и в частности защиты растений сахарной свеклы в период

вегетации) не только на развитие болезней листового аппарата и продуктивность культуры, но и на сохранность корнеплодов. В связи с этим корнеплоды, полученные в вариантах полевого опыта, были заложены на хранение.

Результаты исследований показывают, что при хранении корнеплодов наблюдается тенденция развития кагатной гнили аналогичная развитию заболеваний во время вегетации. Так, в вариантах с применением фунгицида и подкормок бором наблюдалось снижение распространенности, степени развития и вредоносности кагатной гнили на 10,0-26,6; 4,7-10,6; 3,8-4,7% соответственно по сравнению с контрольным вариантом (таблица 3). При выращивании корнеплодов на повышенном уровне азотного питания, несмотря на применение микроэлемента и фунгицида, хозяйственная эффективность составила в 2005 году 2,0%, в 2006 – 1,5 и в 2007 – 1,0%.

Таблица 3 – Влияние условий выращивания на развитие кагатной гнили (гибрид Сильвано)

Годы	Варианты	P, %	R, %	B, %*	Б, %	X, %
2005	1	73,3	24,2	8,5	0	0
	2	58,3	18,9	6,2	21,8	2,5
	3	51,7	16,1	5,3	33,3	3,3
	4	46,7	13,6	4,1	43,7	4,5
	5	66,7	20,0	6,6	17,2	2,0
	НСР _{0,05}		1,73			
2006	1	53,3	18,3	8,8	0	0
	2	48,3	16,1	7,5	12,1	1,3
	3	45,0	14,4	5,4	21,2	3,6
	4	43,3	13,6	5,0	25,8	4,0
	5	51,7	16,4	7,4	10,6	1,5
	НСР _{0,05}		1,23			
2007	1	86,7	28,1	9,4	0	0
	2	70,0	21,4	6,4	19,9	3,1
	3	61,7	18,6	5,7	30,3	3,9
	4	65,0	17,5	4,7	34,5	4,9
	5	76,7	24,4	8,4	8,4	1,0
	НСР _{0,05}		2,06			

Примечание – В* – вредоносность заболевания, %.

В производственных условиях не всегда выдерживается рекомендуемая технология выращивания сахарной свеклы. Это приводит к интенсивному развитию заболеваний корнеплодов при хранении их в кагатах. Известно, что при закладке корнеплодов в кагаты учитывается общее состояние корнеплодов. Однако по внешнему виду невозможно определить устойчивость корнеплодов к возбудителям заболеваний. В связи с этим нами предпринята попытка найти те составляющие, кото-

рые показывали бы, насколько корнеплоды способны к длительному хранению.

Для этого нами были изучены интенсивность дыхания, активность каталазы, содержание инвертного сахара в корнеплодах и определена их взаимосвязь с сохранностью.

На примере гибрида Сильвано (таблица 4) видно, что в период уборки наибольшая интенсивность дыхания (49,2–64,0 мг СО₂/кг) и активность каталазы (1,4–2,2 мл О₂/ г) отмечены в контрольном варианте. Здесь же отмечен и самый высокий (более 1%) уровень содержания инвертного сахара.

Таблица 4 – Физиолого-биохимические показатели корнеплодов (гибрид Сильвано)

Год	Вариант	Интенсивность дыхания, мг СО ₂ / кг·час	Активность каталазы, мл О ₂ / г·мин	Инвертный сахар, %
2005	1	49,2	2,2	-
	2	41,1	1,7	-
	3	32,1	1,4	-
	4	34,6	1,3	-
	5	40,0	1,7	-
	НСР _{0,05}	3,81		
2006	1	64,0	1,4	1,02
	2	54,7	1,3	0,64
	3	48,8	1,0	0,51
	4	36,3	0,8	0,48
	5	51,8	1,0	0,78
	НСР _{0,05}	2,29		
2007	1	53,1	-	1,49
	2	37,1	-	0,51
	3	39,2	-	0,81
	4	32,3	-	0,24
	5	66,0	-	0,85
	НСР _{0,05}	3,01		

Соблюдение технологии (вариант 4) позволяет получить корнеплоды с минимальной активностью физиолого-биохимических показателей. Любое отклонение от рекомендуемой технологии приводит к повышению интенсивности дыхания, активности каталазы содержания инвертного сахара.

По данным за 2005-2007 г.г. на гибридах Марс и Казино наблюдались аналогичные закономерности. Разница состояла лишь в том, что у гибрида Казино содержание сахаров и интенсивность дыхания имели несколько меньшие значения, чем у других гибридов.

Корреляционный анализ между развитием кагатной гнили и физиолого-биохимическими показателями качества корнеплодов показал,

что между ними существует прямая пропорциональная и довольно тесная связь. Так коэффициент корреляции между развитием кагатной гнили и интенсивностью дыхания (гибрид Сильвано) составил 0,73-0,89 по годам, между развитием заболевания и активностью каталазы – 0,67-0,86, а между заболеванием и содержанием инвертного сахара – 0,79-0,95.

Таким образом, представляется возможным использовать показатели качества корнеплодов при оценке их устойчивости к кагатной гнили. Это позволит регулировать партии корнеплодов при закладке на длительное хранение.

Заключение. Соблюдение всех аспектов в технологии выращивания сахарной свеклы (обработка посевов фунгицидом, подкормки бором) позволяет защитить культуру от болезней в период вегетации, при этом способствует получению устойчивых корнеплодов к возбудителям кагатной гнили.

Соблюдение рекомендуемой технологии позволяет получить корнеплоды с минимальной интенсивностью дыхания, активностью каталазы и содержанием инвертного сахара.

Использование показателей качества корнеплодов при оценке их устойчивости к кагатной гнили позволит регулировать партии корнеплодов при закладке на длительное хранение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корниенко, А.С. Влияние поражения сахарной свеклы церкоспорозом на урожайность, сахаристость и устойчивость корнеплодов к гниению при хранении их. / А.С. Корниенко // Основы повышения сахаристости и технологических качеств сахарной свеклы: сборник научных трудов. – Киев, 1986. – С. 42-46.
2. Зосимович, В.П. Выделение исходных форм сахарной свёклы с интенсивным фотосинтезом / В.П. Зосимович [и др.] // Экспериментальная генетика растений. - Киев: Наукова думка, 1982. – С. 97 – 103.
3. Дука, А.И. Устойчивость селекционных материалов / А.И. Дука, О.К. Лободин, В.А. Рыбак // Сахарная свёкла. – 1983. — № 6. – С. 31.
4. Шпаар, Д. Сахарная свекла (Выращивание, уборка, хранение) / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаар. – Мн.: ЧУП «Орех», 2004. – 326 с.
5. Шикальчик, Н.В. Фитосанитарное состояние посевов сахарной свеклы и защита их от болезней / Н.В. Шикальчик // Ахова раслін. – 1999. – № 4. – С. 25.
6. Дьяков, Ю.Т. Физиолого-генетические основы устойчивости растений к грибным болезням / Ю.Т. Дьяков // Итоги науки и техники. Защита растений. – М.: ВИНТИ, 1981. – Т. 3. – С. 5.
7. Тютюрев, С.Л. Научные основы индуцированной болезнестойкости растений / С.Л. Тютюрев. – Санкт-Петербург: ВИЗР, 2002. – 327 с.
8. Интегрированная система защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков (рекомендации) / Ин-т защиты растений НАН Беларуси; редкол.: С. В. Сорока [и др.]. – Мн.: «Белорусская наука», 2005. – 462 с.
9. Просвиряков, В.В. Распространенность и вредоносность кагатной гнили сахарной свеклы в Республике Беларусь / В.В. Просвиряков // Сельское хозяйство – проблемы и

перспективы: сб. науч. трудов. / УО «Гродненский государственный аграрный университет», под ред. В.К. Пестиса. – Гродно, 2007. – Т. 1: Агрономия. Экономика. – С. 143–149.

УДК 663.4 (476)

КАЧЕСТВО ПИВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

А.А. Регилевич, Г.М. Милоста, Е.А. Цед

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»

г. Могилев, Республика Беларусь, 212027

***Аннотация.** Лабораторными исследованиями, проведенными в УО «Могилевский государственный университет продовольствия» по определению качественных показателей сусла и пива при использовании шишек хмеля сорта немецкой селекции Hallertauer Magnum, возделываемого в западном регионе Беларуси на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой моренным суглинком с применением борных, медных и цинковых микроудобрений, установлено, все полученные образцы готового пива соответствуют нормативным показателям, предъявляемым к качеству готового пива, однако при кипячении сусла с хмелем с внесением его в два приема происходили изомеризационные процессы, сопровождающиеся различной динамикой образования изомерных форм альфа-кислот. Максимальное количество изогумулона образовывалось в сусле при совместном внесении борных и цинковых микроудобрений (Фон + $B_{(0,1+0,1+0,1)}Zn_{(0,1+0,1+0,1)}$).*

***Summary.** The laboratory examinations spent in «Mogilyov State University of Foodstuffs» by definition of qualitative indexes of wort and beer at using of hop cones of German selection sort Hallertauer Magnum cultivated in the Western Belarus on the sod-podzol sabulous soil spread by drift clay with using of boric, copper and zinc microfertilizers were carried out. The examples of ready beer corresponded to the standard indexes shown to quality of ready beer. But at wort boiling with beer which used in two steps happened isomerization processes which followed by various dynamic's formation of isomeric forms of alpha acids. The maximum quantity of isohumuloneis formed in wort at joint using of boric and zinc microfertilizers (Using of organic and mineral fertilizers + $B_{(0,1+0,1+0,1)} Zn_{(0,1+0,1+0,1)}$).*

Введение. Для пивовара важно создание сортов пива с уникальными вкусовыми и ароматическими характеристиками, непохожими на сорта конкурентов. Состав хмеля оказывает решающее влияние на качество производимого из него пива. Использование хмеля в пивоварении связано главным образом, с тем, что он придает пиву специфический горький вкус и аромат, который сообщают суслу и пиву соответ-