

зерен свыше 35 г. Генотипы Лютесценс 801, Степная 62 и Северянка проявили высокую устойчивость к листовым патогенам.

Заключение

В результате изучения 42 генотипов яровой мягкой пшеницы по вегетационному периоду, устойчивости к листовым патогенам, элементам структуры урожая за 2007 и 2008 гг. определены их параметры экологической пластичности и выявлены наиболее адаптивные генотипы.

Использование кластерного анализа позволило выявить существенные различия по изучаемым признакам генотипов программы КАСИБ. Гибридизация между генотипами, принадлежащими к различным кластерам, будет, очевидно, более эффективной, чем гибридизация в пределах кластера.

В результате проведенных исследований выделены перспективные формы, которые были включены в скрещивания с новыми сортами и перспективными линиями местной селекции. Это такие генотипы, как Омская 38, Степная 62, Лютесценс 158-01, А-125, Предгорная 70 и Эритроспермум 55/94-01-20. На базе этих форм получено 25 гибридных комби-

наций, которые включены в селекционный процесс.

Библиографический список

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. Общая часть. – М., 1985. – 269 с.
2. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах членов СЭВ. – Прага, 1988. – 321 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 415 с.
4. Макарова Н.В. Статистика в Excel: учеб. пособие / Н.В. Макарова, В.Я. Трофимец. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 386 с.
5. Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных: учебник / А.А. Халафян. – 3-е изд. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. – 512 с.
6. Eberhart S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russell // Crop Sci. – Vol. 6. – 1966. – № 1. – P. 36-40.
7. Tai G.C.C. Genotypic stability analysis and application to Potato Regional Trials / G.C.C. Tai // Crop Sci. – Vol. 11. – 1971. – № 2. – P. 184-190.



УДК 635.1 (571.1)

**Р.Р. Галеев,
Л.Н. Езепчук**

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ В РАЗНЫХ ПРИРОДНЫХ ЗОНАХ СИБИРИ

Ключевые слова: капуста белокочанная, регуляторы роста, площадь листьев, фотосинтетические параметры, сти-

муляция, иммунокоррекция, урожайность, качество продукции.

Введение

Капуста белокочанная является важной овощной культурой России и культивируется с X в. В настоящее время в Российской Федерации она занимает 33% общей площади овощных культур и в Сибири – 41% [1].

Установлено, что на урожайность и качество капусты белокочанной влияют в разной степени как абиотические, так и биотические факторы [2-4]. Работами ученых разных регионов России и зарубежными авторами показано иммунокорректирующее действие регуляторов роста на динамику нарастания, продуктивность и качество сортов капусты белокочанной различных групп спелости [5-7]. В ряде регионов Сибири (Республика Бурятия) рост и развитие происходят в условиях короткого периода вегетации и неблагоприятных факторов внешней среды: атмосферная засуха, резкие колебания дневных и ночных температур, низко- и высокотемпературные стрессы. В этих условиях применение природных и синтетических органических соединений – регуляторов роста, позволяющих ускорять в условиях аридного климата интенсивность ростовых процессов для получения товарной продукции высокого качества, представляет особую актуальность.

Объекты и методы

Объектом исследований явились сорта и гибриды капусты белокочанной, а также природные и синтезированные регуляторы роста. Опыты проведены на экспериментальном участке ООО «Агротехнологическая фирма «Агрос» в 2004-2006 гг. в Новосибирском районе Новосибирской области лесостепи Новосибирского Приобья (Западная Сибирь). Почва опытного участка представлена среднесуглинистым выщелоченным черноземом с содержанием гумуса в слое 0-30 см 5,16-6,29%, валового азота – 0,19-0,36, валового фосфора – 0,15-0,21 и калия – 1,05-1,12%. Содержание легкогидролизуемого азота колебалось от 8,12 до 11,3 мг, подвижного фосфора (по Чирикову) 13,3-16,6 и обменного калия (по Масловой) 9,13-11,3 мг/100г почвы, рН солевой вытяжки – 5,68. Метеорологические условия различались как по температурному режиму, так и по сумме осадков. Среднемесячная температура воздуха в июле-августе имела более высокие показатели в сравнении со среднемноголетними, а показатели

суммы осадков в сильной степени варьировали в годы опытов.

Опыты закладывали в соответствии с требованиями к их проведению по Б.А. Доспехову в 4-кратной повторности на делянках с общей площадью 28,6 м², учетной площади – 25 м² при рендомизированном размещении вариантов. Исследования проводили с раннеспелым сортом Точка (st), ранними гибридами голландской селекции (концерн «Монсанто»): Orion F₁, Ixxion F₁ и Champ F₁. Посадка осуществлялась 15-17 мая при схеме 70х35 см. Регуляторы роста применяли в следующих дозах «Циркон» – 10 мл/га в фазе 6-7 листьев, «Новосил» – 80 мл/га дважды: в фазе 6-7 листьев и в фазе массового завязывания кочанов с расходом рабочей жидкости 300 л/га.

В сухостепной зоне Республики Бурятия (Восточная Сибирь, Забайкалье) исследования проводили в 2003-2005 гг. на аллювиальной луговой почве. Объектом изучения явился районированный среднеспелый сорт Слава грибовская 231. Учетная площадь делянки составляла 21 м², повторность четырехкратная, размещение вариантов – рендомизированное. Схема посадки – 70х40 см, посадка – 6-8 июня. Уборка осуществлялась в третьей декаде сентября. Агротехника в опыте общепринятая для зоны исследований для изучаемой культуры. Регуляторы роста «Эпин-Экстра» в дозе 10 мл/га, «Силк» – 100 г/га, «Росток» – 100 мл/га опрыскивали дважды в фазе 6-7 настоящих листьев и в фазе массового завязывания кочанов с расходом рабочей жидкости 300 л/га.

Результаты и их обсуждение

Установлено, что на выщелоченном черноземе опрыскивание вегетирующих растений раннеспелой капусты белокочанной регуляторами роста в фазе 6-7 листьев и в фазе массового завязывания кочанов усиливало темпы роста и развития растений и обеспечило формирование развитой листовой поверхности (табл. 1).

Средняя площадь листьев на фоне использования регулятора роста «Циркон» (10 мл/га) и «Новосил» (80 мл/га) у всех сортов образцов кроме гибрида Champ F₁ была выше контроля (вода) на 7-14%.

Отмечено превышение значений ФСП капусты белокочанной в вариантах с обработкой регулятором роста на 12-16% в сравнении с контролем. Продуктивность растений по ФСП также при использова-

нии регуляторов роста возрастала в 1,2-1,45 раза. Хозяйственная продуктивность листьев колебалась в контроле по сортообразцам 1,52-1,64 против 1,84-2,03 т/тыс. м² при опрыскивании растений регулятором роста Новосил 80 мл/га.

Показано, что изученные регуляторы роста на 11-14% способствовали повышению урожайности листьев. Максимальная урожайность кочанов наблюдалась при опрыскивании вегетирующих растений регуляторами роста, в особенности с Новосилом 80 мл/га с расходом рабочей жидкости 300 л/га: у сорта Точка (стандарт) достоверное превышение 20%, Orion F₁ – 31, Ixxion F₁ – 25 и у гибрида Champ F₁ – на 26% по сравнению с контролем (вода). Установлено, что регуляторы роста увеличивали долю кочанов в общем урожае капусты белокочанной. Статистически определено, что доля влияния на урожайность кочанов генотипа составляет 28,6%, регуляторов роста –

25,7, погодных условий – 23,5 при наибольшем взаимодействии генотипа и погодных условий на 9,6%.

В экстремально засушливой зоне на аллювиальной луговой почве сухостепи Республики Бурятия в исследованиях с районированным среднеспелым сортом капусты белокочанной Слава грибовская 231 показано, что наиболее эффективным был вариант с использованием препарата «Силк» 100 г/га в фазе 6-7 настоящих листьев и в фазе массового завязывания кочанов с расходом рабочей жидкости 300 л/га. Сокращение вегетационного периода составило 4-6 дней. Применение этого регулятора обеспечило наступление технической спелости кочана на 5 дней раньше контроля при 4 днях на фоне препарата «Эпин-Экстра» 10 мл/га. Использование препарата «Росток» 100 мл/га не оказало существенного влияния на даты прохождения фенологических фаз (табл. 2).

Таблица 1

Площадь листьев, ФСП и продуктивность раннеспелой капусты белокочанной (среднее за 2004-2006 гг.)

Сорт, гибрид	Площадь листьев		Максимальная площадь листьев на 1га, тыс. м ²	ФСП, тыс. м ² сут/га	Продуктивность г/м ² сутки			Хозяйственная продуктивность листьев, т/тыс. м ²	Урожайность листьев, т/га	Общая урожайность кочанов, т/га	Соотношение: листья кочаны
	одного растения, м ²	средняя на 1га, тыс. м ² /га			по ФСП	по средней площади листьев	по сухому веществу				
Контроль (вода)											
Точка(st)	0,585	23,4	28,6	1273	32,6	28,4	3,1	1,64	30,5	38,5	0,792
Orion F ₁	0,528	21,2	25,8	1245	33,8	28,2	4,5	1,69	24,6	35,6	0,691
Ixxion F ₁	0,572	22,9	25,9	1276	30,4	27,6	3,0	1,52	25,2	34,9	0,722
Champ F ₁	0,592	23,6	27,7	1260	33,5	29,1	2,9	1,58	26,8	37,2	0,720
Циркон 10 мл/га											
Точка(st)	0,593	23,8	29,1	1386	40,4	30,6	2,9	1,71	32,4	40,8	0,794
Orion F ₁	0,562	22,5	24,8	1328	47,2	32,4	5,2	1,76	26,1	39,6	0,659
Ixxion F ₁	0,590	23,4	27,2	1365	43,6	31,8	3,6	1,50	26,5	35,4	0,749
Champ F ₁	0,583	23,3	28,4	1380	44,8	34,5	3,0	1,82	27,9	42,6	0,654
Новосил 80 мл/га											
Точка(st)	0,616	24,6	28,1	1356	41,2	34,8	3,4	1,87	35,8	46,2	0,775
Orion F ₁	0,610	24,4	27,6	1349	49,5	36,5	5,6	1,91	28,1	46,7	0,602
Ixxion F ₁	0,592	23,7	28,0	1352	45,6	34,2	3,5	1,84	29,2	43,6	0,669
Champ F ₁	0,579	23,1	27,2	1345	46,1	35,4	3,8	2,03	28,7	46,8	0,613
НСП ₀₅	0,014	0,21	0,92	27	-	-	-	0,04	1,76	1,47	-

Таблица 2

Влияние регуляторов роста на рост и развитие среднеспелой капусты сорта Слава грибовская 231 (среднее за 3 года)

Вариант	Посадка рассады в грунт	Образование розетки листьев	Начало образования кочана	Наступление технической спелости
Контроль (вода)	07.06	10.07	21.07	27.09
Эпин-экстра	07.06	07.07	17.07	24.09
Силк	07.06	05.07	15.07	22.09
Росток	07.06	09.07	19.07	26.09

Установлено, что двукратное опрыскивание вегетирующих растений препаратом «Силк» в условиях сухостепной зоны Республики Бурятия повышало площадь листьев растений среднеспелой капусты сорта Слава грибовская 231 на 20% при 12% прибавки на фоне регулятора роста «Эпин-Экстра». Практически не влияло на фотосинтетические параметры растений использования препарата «Росток», природного регулятора из торфа, который по данным литературы также стимулирует рост и развитие растений, адаптирует их к стрессовым воздействиям. Максимальный фотосинтетический потенциал наблюдался при использовании Силка, что на 21% выше контроля. Использование препарата «Эпин-Экстра» повышало ФСП на 10% относительно контроля.

Применение регуляторов роста обеспечило более высокие параметры чистой продуктивности фотосинтеза на 10-29% выше контроля (табл. 3).

Выявлено, что регуляторы роста «Силк» и «Эпин-Экстра» на аллювиальной луговой почве сухостепной зоны Республики Бурятия обеспечили получение достоверной прибавки общей урожайности на 4-11% и товарной на 12-16% (табл. 4). Использование по вегетации препарата «Росток» не повышало параметры урожайности. Отмечено, что кочаны имели на фоне использования регуляторов роста «Силк» и «Эпин-Экстра» более высокую

плотность в сравнении с контролем (вода).

Применение регуляторов роста в период вегетации раннеспелых сортообразцов капусты белокочанной на выщелоченных черноземах Новосибирского Приобья способствовало получению продукции хорошего качества (табл. 5).

Существенных различий по содержанию сухого вещества между вариантами опыта отмечено не было. По сумме сахаров и витамину С в кочанах вариантов с регуляторами роста имеется достоверное превышение относительно контроля (вода). Концентрация нитратов была ниже ПДК для раннеспелой капусты.

Выводы

1. В разных природных зонах Сибири: Западная Сибирь, лесостепь, (Новосибирское Приобье, выщелоченный чернозем), Восточная Сибирь (Республика Бурятия, сухостепь, аллювиальная луговая почва) опрыскивание вегетирующих растений белокочанной капусты в фазе 6-7 настоящих листьев (Циркон – 10 мл/га) и дважды – после указанной фазы и в фазе массового завязывания кочанов регуляторами роста «Новосил» – 80 мл, «Эпин-экстра» 10 мл/га, «Силк» – 100 г/га, «Росток» – 100 мл с расходом рабочей жидкости 300 л/га усиливали темпы роста и развития растений раннеспелых сортообразцов и среднеспелого сорта капусты белокочанной.

Таблица 3

Площадь листьев, ФСП и ЧПФ капусты белокочанной сорта Слава грибовская 231 при применении регуляторов роста (среднее за 2003-2005 гг.)

Вариант	Площадь листьев 1 растения, м ²	Средняя площадь листьев, тыс. м ² /га	ФСП (фотосинтетический потенциал), млн м ² сут/га	ЧПФ (чистая продуктивность фотосинтеза), гм ² /сутки
Контроль (вода)	0,462	14,64	1,756	2,89
Эпин-Экстра	0,506	16,04	1,924	3,34
Силк	0,552	17,50	2,100	3,63
Росток	0,484	15,34	1,840	3,17

Таблица 4

Влияние регуляторов роста на урожайность среднеспелой капусты белокочанной сорта Слава грибовская 231. Сухостепная зона Республики Бурятия (среднее за 2003-2005 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га		Прибавки по общей урожайности		Плотность кочанов, г/см ³
	общая	товарная	т/га	%	
Контроль (вода)	50,2	45,0	-	-	0,54
Эпин-Экстра	52,4	49,4	2,2	4,4	0,58
Силк	55,7	52,2	5,5	11,0	0,60
Росток	49,0	44,5	-1,2	-2,4	0,52
НСР ₀₅	1,47	-	-	-	-

Влияние регуляторов роста на химический состав продукции капусты белокочанной (среднее за 2004-2006 гг.)

Сорт, гибрид	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Витамин С, мг/100 г	Нитраты, мг/кг
Контроль (без обработки)				
Точка (st)	7,0	3,9	21,4	253
Orion F ₁	6,6	3,9	22,9	318
Ixxion F ₁	6,5	3,2	24,5	324
Champ F ₁	7,1	3,4	21,6	296
Циркон – 10 мл/га				
Точка (st)	7,2	4,0	22,6	289
Orion F ₁	6,9	4,1	23,2	276
Ixxion F ₁	7,0	3,6	25,6	243
Champ F ₁	7,2	3,8	22,9	295
Новосил – 80 мл/га				
Точка (st)	6,9	4,2	23,4	356
Orion F ₁	6,5	4,2	25,9	391
Ixxion F ₁	7,2	4,1	25,6	311
Champ F ₁	7,6	4,1	22,8	364
HCP ₀₅	0,26	0,12	0,31	32,4

2. Установлено, что в засушливых условиях на аллювиальной почве Забайкалья использование препарата «Силк» обеспечило сокращение вегетационного периода среднеспелой капусты сорта Слава грибовская 231 на 4-6 дней.

3. В лесостепи Новосибирского Приобья продуктивность растений по ФСП на фоне регуляторов роста возрастала в 1,2-1,5 раза. При их использовании отмечено увеличение доли кочанов в общем урожае капусты белокочанной. Прибавка урожайности от применения регуляторов роста достигла в лесостепи Новосибирского Приобья 31%, а в сухостепной зоне Республики Бурятия – 11-16%.

4. Дисперсионным анализом трехфакторного опыта установлено, что урожайность кочанов зависела от генотипа на 29%, регуляторов роста – 26 и погодных условий – 24, при наибольшем взаимодействии генотипа и погодных условий – 10%.

5. Опрыскивание раннеспелых сортов образцов и среднеспелого сорта капусты белокочанной в период вегетации регуляторами роста экономически эффективно: уровень рентабельности составил 168-192% при 141% в контроле.

Библиографический список

1. Соловьев П.Н. Овощные культуры на юге России / П.Н. Соловьев. – Краснодар: Галактика, 2009. – 162 с.
2. Капуста белокочанная: методические рекомендации / под ред. А.С. Бакулева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 76 с.
3. Русаков Б.Г. Капуста / Б.Г. Русаков. – СПб.: Агропромиздат, 2000. – 180 с.
4. Галеев Р.Р. Овощные культуры в Сибири / Р.Р. Галеев. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2001. – 236 с.
5. Гамбург К.З. Актуальные вопросы растениеводства Сибири и возможности их решения с помощью регуляторов роста / К.З. Гамбург // Физиолого-биохимические основы применения регуляторов роста в Сибири. – Иркутск: СИФИБР, 1986. – С. 3-8.
6. Кунавин Г.А. Проблемы овощеводства Тюменской области и решение их с применением регуляторов роста / Г.А. Кунавин, Н.Н. Кузнецов // Юбилейные чтения: сб.ст. – Екатеринбург: Изд-во Уральской ГСХА, 2009. – С. 67-71.
7. Матевосян Г.Л. Регуляция роста, развития, адаптивности и продуктивности белокочанной капусты / Г.Л. Матевосян // Агрехимия. – 2007. – № 4. – С. 75-86.

