см^3 и грунта теплицы и обеспечивает прибавку урожайности на 35,2 %. 2. Установлено, что применение жидких комплексных минеральных удобрений Эколист-стандарт и Витококтейль в качестве внекорневой подкормки на посевах капусты брокколи приводит к увеличению высоты растения на 4-7 см, количества листьев на 0,3-0,7 шт., диаметра розетки и площади листьев на 3-8 см и 20,5-39,3% соответственно. 3. Оптимальные дозы Эколист-стандарта (4,0 л/га) и Витококтейля (3,0 л/га) позволяют получить прибавку урожайности капусты 23,1 и 32,5% (в контроле – 8,3 т/га). Формирование дополнительной продукции у раннеспелого сорта Калабрезе составляет 5,1-9,8% от общей продуктивности. 4. Применение оптимальных доз удобрений Эколист-стандарта (4,0 л/га) и Витококтейля (3,0 л/га) оказывают положительное влияние на биохимический состав продукции, при невысоком содержании нитратов 52 и 42 мг/кг соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексашин, В.И. Справочник по овощеводству / В.И. Алексашин, А.В. Алпатьев, Р.А. Андреева и др.: Сост. В.А. Брызгалов. // 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос, Ленингр. отдел. – 1982. – 511 с.

2. Джохадзе, Т.И. Капуста краснокочанная, савойская, брюссельская, брокколи / Т.И. Джохадзе, Л.А. Кравец // Библиотека овощевода. – Киев. – 1992. – 63 с.

3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами стат. обработки рез. исслед.) / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.

4. Иванова, М.И. Пищевая ценность и качество сортов цветной капусты и брокколи / М.И. Иванова, В.М. Ковылин // Картофель и овощи. – 2000. - №2. – С. 10-11.

5. Лизгунова, Т.В. Капуста / Т.В. Лизгунова, Колос, Л., 1965. – 384 с.

6. Логвинова, М.Г. Моя любимая капуста брокколи / М.Г. Логвинова // Картофель и овощи. – 2000. - №5. – С. 15.

7. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика. – М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.

8. Разумков, Г.А. Сортовые особенности формирования урожая капусты брокколи при разных сроках выращивания / Г.А. Разумков. Автореф. дисс. на соиск. уч. степени науч. с.-х. н. по специальности 06.01.06 - овощеводство, М., 2009. – 23 с.

9. Тарасенков, И. Капуста брокколи / И. Тарасенков // Сад и огород. – 1994. – Вып. 3. – С. 15-17.

10. Шуляковская, О.В. Гигиеническая оценка витаминно-минерального состава и урожайность малораспространенных видов капусты (брокколи и пекинской) / О.В. Шуляковская, В.А. Зайцев, Ю.М. Забара // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. трудов ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены». – Вып. 10, Минск, 2007. С. 662-671.

11. Pastuszka, G. Owoce warzywa kwinty/ G. Pastuszka - 2003/ - №6.- S. 19-20.

УДК 633.853.494 «324»: 631.531.04 «323» (476-18)

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ОЗИМОГО РАПСА В ОСЕННИЙ ПЕРИОД В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

А.А. Запрудский, О.С. Клочкова

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 02.06.2010 г.)

Аннотация. *В статье приводятся результаты исследований за 2008–2009 годы по изучению влияния сроков сева на степень развития растений озимого рапса в период летне-осенней вегетации. Установлено, что формирование надземной части и корня при одинаковых показателях температуры воздуха и суммы осадков у растений гибрида происходит интенсивнее, чем у растений сорта. У гибрида Элвис оптимальные параметры развития обеспечиваются при сроках сева 15–20 августа, а сорт Лидер – 10 – 15 августа. Общая выживаемость семян и растений снижалась при посеве в более поздние сроки, но у гибрида Элвис была выше в сравнении с сортом Лидер в среднем на 9,3–15,2%.*

Summary. *The article presets research result for the period of 2008-2009 dealing with the effect of seeding time on the development success of winter rape in summer-autumn vegetation period. It was found part and root at similar air temperature and precipitation in hybrid plants takes place more intensive then in variety plants. Hybrid Elvis has optimal development parametors at seeding time of 15-20 august while variety Leader 10-15 august. General survival of seeds and plants lowered at later time of seeding, but hybrid Elvis it was higher compared to variety Leader on 9,3-15,2% per cent on average.*

Введение. За 2000-2009 годы в Республике Беларусь площади посевов озимого рапса увеличились с 31,9 до 385,0 тысяч гектар, а валовой сбор – с 73,0 до 612,4 тысяч тонн маслосемян [7]. В связи со значительным расширением производства озимого рапса и совершенствованием технологии возделывания особое внимание необходимо уделять определению сроков сева.

По данным Д. Шпаара и других авторов, около 70% будущего урожая озимого рапса определяется степенью его развития до ухода в зиму [9]. Выбор правильного срока сева создает благоприятные условия для нормального развития озимого рапса с осени, успешного прохождения фаз, предзимнего закаливания и перезимовки, формированию высокопродуктивных посевов [1, 2, 3, 8]. Н. Маковски [5] указывает, что растениям озимого рапса для достижения оптимальных параметров от всходов до прекращения осенней вегетации требуется 85–110 дней с суммой температур около 700°С. Я.Э. Пилюк указывала, что оптимальным сроком посева сортов озимого рапса в северо-восточной части Беларуси является период с 20 по 25 июля; для центральной части – с 28 июля по 11 августа, а для южной – с 10 по 17 августа [6]. Исследования Г.А. Жолика показывают, что в условиях Горецкого района сорта озимого рапса необходимо высевать в первую декаду августа [2].

В последнее время значительно увеличились посевные площади гибридов озимого рапса. Благодаря проявлению гетерозисного эффекта формирование надземной части растений и корня у них происходит

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

более интенсивно, чем у сорта, что позволяет высевать их в более поздние сроки [4,9,10].

Цель работы: определить сроки сева гибрида и сорта озимого рапса, обеспечивающие в северо-восточной Беларуси оптимальное развитие в осенний период и повышение зимостойкости посевов.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в 2007–2009 годах на опытном поле кафедры растениеводства БГСХА. Почва опытных участков дерново-подзолистая легкосуглинистая. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта следующая: pH_{KCl} – 6,1-6,3, содержание гумуса 1,6-1,8%; содержание подвижных форм фосфора – 254–297 и обменного калия 347–348 мг/кг почвы. С целью сравнительной оценки влияния сроков сева на развитие растений осенью и перезимовку параллельно высевали сорт озимого рапса белорусской селекции Лидер и гибрид французской селекции Элвис. Календарные сроки сева – с 5 по 30 августа с интервалом в пять дней. До посева внесли удобрения в дозах $N_{20}P_{80}K_{120}$. Норма высева – 0,9 млн. всхожих семян на гектар. Учетная площадь делянок 1м^2, общая площадь – 10 м^2, повторность шестикратная.

В течение вегетационного периода проводили следующие учеты и наблюдения: определение полевой всхожести семян; учет густоты стояния растений в фазе всходов, перед уходом в зиму, после перезимовки; формирование биометрических параметров растений и корня перед уходом в зиму.

Сумма эффективных температур воздуха и сумма осадков определялась за период от посева до прекращения осенней вегетации по каждому сроку сева. Перезимовка рассчитывалась отношением числа перезимовавших растений к числу их перед уходом в зиму, выраженное в процентах. Общую выживаемость семян и растений определяли как отношение числа растений после перезимовки к числу высеянных всхожих семян.

Результаты исследований и их обсуждение. Обеспеченность посевов теплом и влагой – два важных фактора, которые влияют на развитие растений. Прекращение осенней вегетации по годом наступало 1-3 ноября, продолжительность летне-осеннего периода вегетации колебалось по срокам сева от 88-90 до 63-65 дней. Погодные условия в 2007–2008 годах оказали существенное влияние на степень развития растений озимого рапса. Посевы озимого рапса различных сроков сопровождаются различными ресурсами тепла и влаги в летне-осенний период.

Суммы активных температур, как в 2007 году, так и в 2008 году, были выше среднемноголетних показателей на 183,6–57,7^{o}С и на 203,4–145,7^{o}С. Это говорит о больших ресурсах тепла в летне-осенний период развития озимого рапса и дает предпосылки для посева его в

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

более поздние сроки. Так, в 2007 году, что по мере запаздывания с посевом сумма эффективных температур воздуха уменьшалась прямо пропорционально сокращению вегетационного периода: с 1066,2°С при сроке сева 5.08 до 540,3°С при севе 30.08 (рисунок 1).

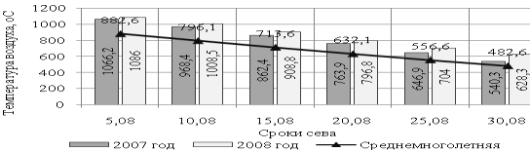

Рисунок 1 – Сумма эффективных температур за период летне-осенней вегетации озимого рапса по данным Горецкой метеостанции

Ресурсы тепла при посеве 30.08 были в 1,97 раз меньше, чем при посеве 5.08. Сумма осадков в 2007 году по всем срокам сева (кроме последнего) была ниже среднемноголетних показателей (рисунок 2). При близких сроках сева 10.08 и 15.08; 20.08, 25.08 и 30.08 она существенно не изменялась. Недобор по норме осадков составлял 77,9–91,4%. Однако при более ранних сроках – 5.08–15.08 сумма осадков была выше, чем при более поздних, на 27,2–15,3 мм.

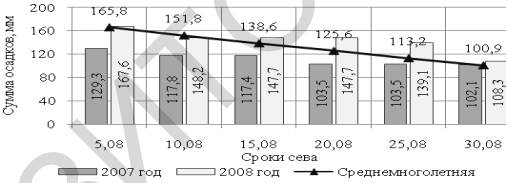

Рисунок 2 – Сумма осадков за период летне-осенней вегетации озимого рапса по данным Горецкой метеостанции

В 2008 году с запаздыванием со сроками сева наблюдалась такая же тенденция снижения суммы эффективных температур с 1086°С до 628,3°С. В 2008 году режим выпадения осадков был иной и при всех сроках сева превышал среднемноголетнее значение на 101,1–107,3%. При высеве в более поздние сроки сумма осадков уменьшилась с 167,6 до 108,3 мм.

Чтобы обладать достаточной зимостойкостью, к концу осенней вегетации растения озимого рапса должны иметь 6–8 листьев с диаметром корневой шейки 6–10 мм и высотой точки роста не более 3 см [2,4,8]. По нашим наблюдениям, растения гибридов интенсивнее развиваются с осени. Так, по мере запаздывания с посевом с 5.08 до

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

30.08 число настоящих листьев у сорта Лидер снижалось с 9,4 до 3,5 штук на растении, а у гибрида Элвис – с 10,9 до 4,7 штук (таблица 1). Диаметр корневой шейки у растений сорта колебался по срокам сева от 9,2 до 2,3 мм и соответствовал рекомендуемым параметрам только при посеве 5–15.08. У гибрида Элвис соответствовали этому параметру растения первых четырех сроков сева – 5–20.08.

У растений, как гибрида, так и сорта, при сроках сева 5–10.08 высота точки роста была выше рекомендуемой величины. При посеве в более поздние сроки (30.08) высота точки роста снижалась до 1,3–1,9 мм. Высота надземной части (до верхушек листьев) у растений сорта Лидер по срокам сева снижалась с 34,8 до 9,9 грамм и была ниже по всем вариантам на 11,3–4,2 грамма в сравнении с гибридом Элвис.

Таблица 1 – Влияние сроков сева на формирование биометрических показателей растений озимого рапса к концу осенней вегетации, в среднем за 2007-2008 г.

Сроки сева	Число настоящих листьев, шт./раст.	Диаметр корневой шейки, мм	Высота, см		Масса, г	
			точки роста	до верхушек листьев	надземной части	корня
Сорт Лидер						
5.08	9,4	9,2	4,3	34,8	57,5	5,6
10.08	7,9	7,2	3,6	30,1	40,6	3,5
15.08	7,5	5,7	2,3	24,1	18,8	1,8
20.08	6,2	4,6	1,9	15,5	11,9	0,9
25.08	4,6	3,3	1,5	13,5	8,2	0,5
30.08	3,5	2,3	1,3	9,9	3,8	0,2
Гибрид Элвис						
5.08	10,9	9,8	5,2	46,1	79,0	9,2
10.08	8,7	8,5	3,7	34,8	47,9	4,9
15.08	8,2	7,9	2,8	32,4	31,0	3,3
20.08	7,6	6,6	2,5	24,0	22,8	2,6
25.08	5,5	4,7	2,1	17,6	12,4	1,2
30.08	4,7	3,6	1,9	14,1	6,3	0,8

При более поздних сроках сева наблюдается снижение массы надземной части растений. Так, если у первого срока у сорта она была 57,5 грамм и у гибрида 79,0 грамм, то у растений последнего срока сева она составляла в среднем 3,8–6,3 грамма, что в 12–15 раз меньше по сравнению с первым сроком сева. Масса корня озимого рапса перед уходом в зиму должна быть не менее 3,0 грамма [5]. В нашем опыте растения гибрида 5–15.08 сроков сева и растения сорта 5–10.08 сроков сева имеют по этому показателю оптимальное развитие, при более поздних сроках корень был развит слабее.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

Была рассчитана корреляционная зависимость по влиянию показателей температуры и осадков на биометрические показатели растений перед уходом в зиму (таблица 2). Исследования показали, что степень развития растений гибрида Элвис и сорта Лидер тесно зависит от метеорологических условий с сильной прямой корреляционной зависимостью по всем показателям (r=0,77– 0,98).

Погодные условия вегетационного периода оказали влияние на формирование густоты стояния растений озимого рапса в летне-осенний период. Так, показатель полевой всхожести зависел от наличия влаги в почве и температуры воздуха и находился у сорта Лидер в пределах 33,3–61,6%, что на 14,0–8,5% ниже в сравнении с гибридом (таблица 3). За период осенней вегетации в посевах сорта Лидер при более поздних сроках сева наблюдалась тенденция к увеличению выпадения растений от 1,4 до 3,9 шт./м^2. У гибрида Элвис независимо от сроков сева выпадало 1,0–2,1 шт./м^2.

Таблица 2 – Корреляционная зависимость между биометрическими показателями растений озимого рапса и метеорологическими факторами (r) в период летне-осенней вегетации

Показатели	Сумма эффективных температур, °С				Сумма осадков, мм			
	сорт лидер		гибрид элвис		сорт лидер		гибрид элвис	
	2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г	2007 г.	2008 г.
Число листьев шт./раст.	0,98	0,97	0,97	0,97	0,91	0,87	0,89	0,91
Диаметр корневой шейки, мм	0,98	0,94	0,95	0,97	0,93	0,89	0,83	0,89
Высота точки роста, см	0,95	0,94	0,88	0,98	0,94	0,81	0,92	0,89
Высота до верхушек листьев, см	0,94	0,95	0,98	0,98	0,96	0,97	0,97	0,90
Масса надземной части, г	0,95	0,87	0,97	0,90	0,93	0,78	0,94	0,81
Масса корня, г	0,94	0,92	0,88	0,95	0,97	0,77	0,93	0,83

Густота растений перед уходом в зиму у сорта Лидер составила 53,6–26,1 шт./м^2, что на 8,5–15,4 шт./м^2 меньше в сравнении с гибридом Элвис. За период зимовки погибло 27,0–59,6% растений, однако у гибрида перезимовка была выше на 10,5–16,4%, чем у сорта. При посеве 5.08 наблюдалось перерастание растений, что вызвало снижение перезимовки у гибрида на 24,6–32,6% и общей выживаемости на 16,9–23,8% в сравнении с посевом в сроки 10.08–15.08, а у сорта соответственно на 0,7–9,7% и на 2,1–7,9%. Показатель общей выживаемости является комплексным и учитывает полевую всхожесть, гибель растений за период летне-осенней вегетации, а также перезимовку. Исследования показали, что у сорта Лидер этот показатель снижался с 31,4% при севе 10.08 до 13,0% у самого позднего срока сева. У гибрида об-

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

щая выживаемость была выше, чем у сорта на 9,3–15,2% и также снижалась при посеве в более поздние сроки.

Таблица 3 – Динамика густоты стояния растений озимого рапса за летне-осенний период, среднее за 2007-2009 гг.

Сроки сева	Высеяно всхожих семян, шт./м^2	Полевая всхожесть		Гибель за летне-осенний период		Густота перед уходом в зиму, шт/м^2	Перезимовка		Общая выживаемость %
		шт/м^2	%	шт/м^2	%		шт/м^2	%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сорт Лидер									
5.08	90	51,4	57,1	1,4	2,7	50,0	26,4	52,8	29,3
10.08	90	54,5	60,6	1,6	2,9	52,9	28,3	53,5	31,4
15.08	90	55,4	61,6	1,8	3,2	53,6	33,5	62,5	37,2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20.08	90	53,9	59,9	2,4	4,5	51,5	25,6	49,7	28,4
25.08	90	39,1	43,4	3,5	9,0	35,6	16,5	46,3	18,3
30.08	90	30,0	33,3	3,9	13,0	26,1	11,7	44,8	13,0
Гибрид Элвис									
5.08	90	54,5	60,6	1,5	2,8	53,0	21,4	40,4	23,8
10.08	90	57,7	64,1	1,4	2,4	56,3	36,6	65,0	40,7
15.08	90	60,7	67,4	2,1	3,5	58,6	42,8	73,0	47,6
20.08	90	63,1	70,1	1,0	1,6	62,1	42,5	68,4	47,2
25.08	90	52,4	58,2	1,8	3,4	50,6	32,8	64,8	36,4
30.08	90	42,6	47,3	1,1	2,6	41,5	25,4	61,2	28,2

Результаты расчетов парной корреляции влияния суммы температур и осадков на выпадение растений в летне-осенней период показали, что с уменьшением суммы эффективных температур и осадков по срокам сева, у сорта Лидер увеличивалась гибель растений в осенний период с сильной обратной зависимостью (r=– 0,87; – 0,98) (таблица 4). У гибрида в 2007 году наблюдалась средняя прямая зависимость гибели растений от суммы эффективных температур и осадков (r=0,53; 0,60). В 2008 году влияние этих факторов на выпадение растений оказала слабую обратную зависимость.

Таблица 4 – Корреляционная зависимость между гибелью растений озимого рапса и ресурсами тепла и влаги за летне-осенний период (r)

Показатели	Выпадение растений за летне-осенний период, шт/м^2			
	сорт лидер		гибрид элвис	
	2007 г	2008 г	2007 г	2008 г
Сумма эффективных температур, ^{o}C	–0,98	–0,96	0,53	–0,35
Сумма осадков, мм	–0,90	– 0,87	0,60	–0,10

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

Таким образом, растения гибрида Элвис в меньшей степени реагируют на изменение погодных условий в период летне-осенней вегетации. Это объясняется их высокой толерантностью к ухудшающимся условиям внешней среды в сравнении с сортом Лидер.

Заключение. 1. Формирование надземной части растения и корня при одинаковых показателях температуры воздуха и суммы осадков у гибрида происходит интенсивнее, чем у растений сорта. 2. Оптимальные биометрические показатели у гибрида Элвис обеспечиваются при сроках сева 15–20 августа, а у сорта Лидер 10–15 августа. 3. Степень развития растений гибрида Элвис и сорта Лидер тесно зависит от метеорологических условий с сильной корреляционной зависимостью по всем показателям (r=0,77–0,98).4. Общая выживаемость в среднем за 2008–2009 годы снижалась с посевом в более поздние сроки и была выше у гибрида Элвис в сравнении с сортом Лидер на 9,3–15,2%. 4. При необходимости посева озимого рапса в поздние сроки целесообразно высевать гибрид.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрусевич, М.П. Влияние сроков сева на урожайность маслосемян озимого рапса / М.П. Андрусевич, Ф.Ф. Седляр // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научн трудов. Гродно: УО «ГГАУ», 2009 –Т.1. – С. 21–28.

2. Жолик Г.А. Биологические аспекты формирования семенной продуктивности озимого рапса различных сроков сева / Г.А. Жолик // Земляборства і ахова раслін. – 2006.– №5.– С.8–10.

3. Запрудский А.А. / Приемы повышения зимостойкости и урожайности озимого рапса в северо-восточной части Беларуси / А.А. Запрудский. // «Молодежь в науке – 2007»: Приложение к журналу «Весці Нацыянальнай акадэміі Беларусі» Ч.4. – Минск: Белорусская наука, 2008. – С. 209-213.

4. Клочкова О.С. Принцип выбора сорта при возделывании озимого рапса в Беларуси / Н Маковски, О.С. Клочкова.// Рапс: масло, белок, биодизель: Матер. Междунар. научно–практ. конференции. – Минск: ИВЦ Минфина, 2006. – С.77–82.

5. Маковски Н. Управление посевами в осенний период / Н. Маковски // Сейбіт. – 2001.– №3. – С.10.

6. Пилюк Я.Э. Возделывание озимого рапса в Республике Беларусь / Я.Э. Пилюк, В.М. Белявский // Международный аграрный журнал. – 2001. –№4.– С.10–15.

7. Пилюк, Я.Э. Рапс: успехи и резервы повышения урожайности / Я.Э. Пилюк // Наше сельское хозяйство.– 2009. – №2.– С.12–17.

8. Утеуш Ю.А. Рапс и сурепица в кормопроизводстве / Ю.А. Утеуш. – Киев: Наукова думка, 1979. – 228с.

9. Шпаар Д. Рапс и сурепица (Выращивание, уборка, использование) / Д. Шпаар. – Москва: ИД ООО «DVL АГРОДЕЛО», 2007– 320 с.

10. Jambor, M. Effect of seeding rate and seeding date on creation of yield of selected winter oilseed rape varieties and hybrids / M. Jambor // Journal for Agricultural Sciences. Slovak Republic. – 2007 v.53(1) P. 49–57.

УДК 634.13: 632.488.4 Бпн: 612.223.3 (470)

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ