МАУ ДО «Юргинский центр развития детей и молодёжи «Лидер»
Тюменская область, Юргинский район

Кружок «Хранители природы»

Всероссийская выставка «Юннат – 2019»
Номинация «Агрономия»

Морфо-биологические особенности и агроклиматический потенциал урожайности сортов столовой свёклы в подтаёжной зоне Тюменской области

Выполнила: Воробьева Яна, 11 класс, воспитанница
МАУ ДО «ЮЦРДМ «Лидер»

Руководитель: Быков Александр Владимирович,
педагог дополнительного образования.

Тюменская область, Юргинский район – 2019 год

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3
Глава 1. Условия проведения опытов, содержание и методика исследований 4
1.1. Условия проведения опытов. 4
1.2. Содержание исследований. 5
1.3. Методика исследований 5
Глава 2. Результаты исследований 7
Выводы 11
Список литературы 12

Введение

Природно-климатические условия Западной Сибири непредсказуемы. Отсутствие чёткой градации в продолжительности вегетационного периода, проявление резких температурных колебаний во времени, всё это в комплексе приводит к снижению показателей урожайности овощных культур. Не менее важным в решении данного вопроса является знание и о качестве почвенных ресурсов. Лишь зная все эти условия в совокупности, можно определить агроклиматический потенциал урожайности сортов столовой свёклы.

Климатообразующие факторы играют важную роль в подборе, акклиматизации и введении в сортимент сортов столовой свёклы для условий Западной Сибири. Наступление, продолжительность и окончание вегетации свёклы определяется, с одной стороны, биологическими свойствами овощной культуры, а с другой – условиями погоды текущего и отчасти предшествующего года или нескольких предшествующих лет. От биологических свойств зависит время начала технической спелости, причём в соответствующей местности и в более или менее определённые сроки. Условия погоды влияют на изменение времени формирования корнеплодов в пределах этих сроков. Таким образом, комбинация биологических и погодных условий, в конечном счете, и определяет сроки наступления фенологических фаз развития в те или иные годы, а также величину урожая. Однако зависимость между сроками формирования корнеплодов, условиями погоды и биологическими свойствами разных сортов свёклы проявляется не всегда чётко. Иногда она оказывается вполне очевидной, но в некоторых случаях она бывает не до конца ясна даже современной науке. За последние десять-пятнадцать лет наметился определённый сдвиг средних показателей природно-климатических условий в Западной Сибири, что не могло не сказаться и на биологические особенности сортов столовой свёклы. Зимы стали более тёплые, а жаркие месяцы лета стали дождливые и холодные. В итоге предсказать наступления фаз развития растений свёклы с каждым годом становится всё труднее и труднее. Мы решили данную проблему изучить и обосновать в помощь овощеводам Западной Сибири, сделать вытекающие из этого выводы и дать общие рекомендации.

Цель исследований: оценить возможность сортов столовой свёклы противостоять значительным перепадам природно-климатических условий Западной Сибири.

Глава 1. Условия проведения опытов, содержание и методика исследований

1.1. Условия проведения опытов.

Характеристика почвенно-климатических ресурсов.

Тюменская область – это зона рискованного земледелия. Природно-климатические факторы области не предсказуемы, что приводит к тяжёлым последствиям. Северная часть её не пригодна для возделывания сельскохозяйственных культур в открытом грунте. Наиболее благоприятна в этом плане южная часть области. Из-за вытянутости области с севера на юг нужно вести тщательный подбор не только сортов, но и культур в целом, пригодных для выращивания. Поздние весенние и осенние ранние заморозки приводят к значительному недобору урожая, в виду этого требуется ряд дополнительных мероприятий для снижения отрицательных последствий на рост и развитие растений. При выращивании того или иного вида овощей нужно руководствоваться научными данными о сроках посева и посадки, а также их уборки. Не менее опасны весенне-летние засухи, которые обычны для условий юга Тюменской области. Только научно-обоснованное ведение сельскохозяйственного производства может привести к желаемым результатам.

Наши исследования проводились в зоне подтайги. Эта зона расположена южнее подзоны южной тайги. Её площадь около 3 млн. га, что составляет 8% территории сельскохозяйственной зоны Тюменской области. В геоморфологическом отношении зона лежит в пределах восточной окраины Зауралья и северной окраины Ишимской равнины.

Климат подтайги континентальный, хорошо и умеренно увлажнённый. Сумма положительных температур выше 0 °С – 1800. Количество осадков за год – 380-400 мм., ГТК Селянинова 1,3-1,4. Среднегодовая температура воздуха: средняя 0,3 °С; минимальная -1,9 °С; максимальная 3,0 °С. Среднемноголетняя температура июля 18,0 °С; января -19,0 °С. Среднее из абсолютных максимумов 36 °С. Среднее из абсолютных минимумов -40 °С. Продолжительность безморозного периода составляет 111 дней. Глубина промерзания почвы, см: среднее 113; наибольшая 225, наименьшая 75. Продолжительность солнечного сияния 1980 часов. Почва серая лесная, супесчаная.

Агротехника выращивания столовой свёклы.

Предшественник – картофель.

Размещение посевов. Свёклу размещали после картофеля, под который вносили навоз под основную обработку в дозе 20 т/га. Уборку картофеля проводили обычно во второй декаде сентября.

Подготовка почвы. Обработка почвы состояла из ранней весенней вспашки на глубину 25 см с внесением перепревшего навоза нормой 5 кг на 1 м². Перед высадкой клубней проводили рыхление и планировку. После выравнивания поверхности поля проводили разбивку участка на делянки.

Каждая делянка была отмечена колышками по краям и выделена этикеткой и цифрой соответствующего варианта.

Посев. Семена столовой свёклы высевали в грунт 25-30 мая в зависимости от года исследований. Посев проводили на глубину 3-4 см. Норма высева семян 1,2 г/м² по рядовой схеме 45 см.

Уход за растениями. Сразу же после посева проводили полив нормой 3-4 литра на 1 м². Второй полив при появлении всходов – 2-3 литра на 1 м². В процессе ухода за растениями проводили борьбу с сорняками. Прополку рядков проводили вручную, междурядий – тяпкой в период массового появления сорняков, который приходится, в зависимости от года, на 2 и 3 декады июня. Прореживание растений проводили в два этапа. Первый раз прореживали во время прополки, а второй – в начале первой декады июля. При втором прореживании расстояние между растениями в ряду составляло 8-10 см.

Уборка. Уборку корнеплодов проводили согласно схеме опыта вручную. Корнеплоды выдергивали из земли, отряхивали от почвы, обрезали ботву, укорачивали корешок и взвешивали урожай по каждой делянке.

1.2. Содержание исследований.

В соответствии с программой исследования закладывали полевой опыт. Опыт состоял в изучении сортов столовой свёклы в зависимости от природно-климатических условий года исследований.

Опыт проводили по такой схеме.

Схема опыта:

1. Бордо 237 (контроль).
2. Цилиндра.
3. Однорostковая.
4. Детройт.
5. Цилиндра однорostковая.
6. Матрёна.
7. Красный шар.
8. Мона.
9. Египетская плоская.
10. Идеал.
11. Багровый шар.
12. Двусемянная ТСХА.
13. Несравненная А-463.
14. Цыганочка.

За контроль был принят районированный для Тюменской области сорт.

1.3. Методика исследований.

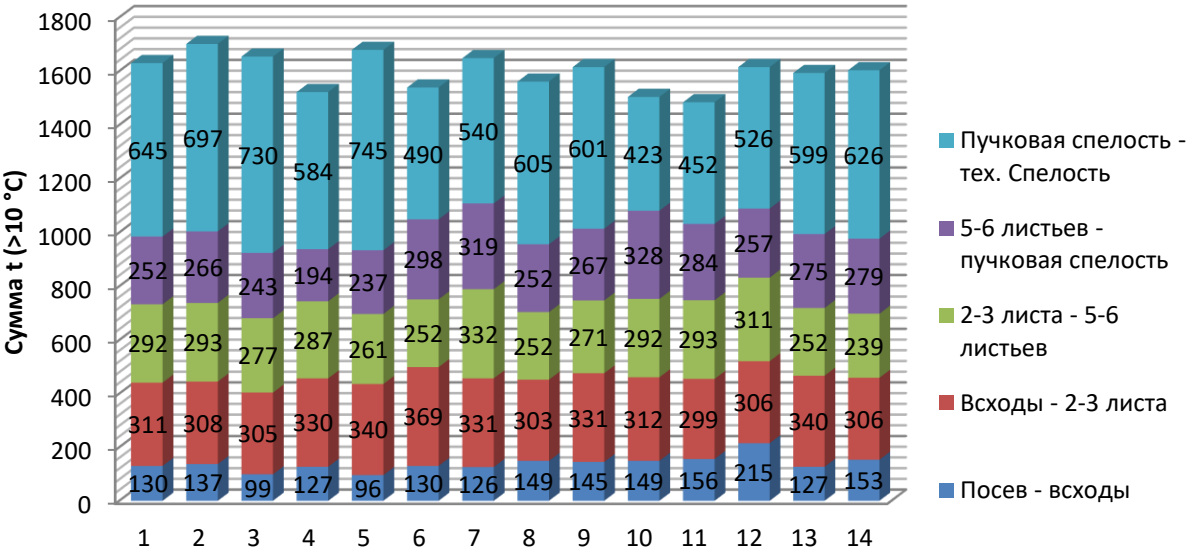
Методика проведения полевого опыта. Изучение растений коллекции сортов столовой свёклы проводили по методике ВИР (Всесоюзный институт растениеводства) в однократной повторности. Площадь учётной делянки 1,5 м². Схема посадки 45 см. Вокруг опытного участка была посеяна защитная полоса свёклы. Общая площадь по опыту составляла 36 м².

В процессе исследований проводили следующие наблюдения и учёты:

1. Фенологические наблюдения, где отмечали: появление всходов, образование вилочки, 2-3 листа, 5-6 листьев, начало образования корнеплодов, пучковую спелость, техническую спелость. Кроме того, отмечали дату посева и уборки. Для каждой фазы развития отмечали начало, когда в неё вступило 10% растений на делянке. Кроме того, выделяли и фиксировали по 10 растений для этих показателей (В.Ф. Белик, 1970; Б.А. Доспехов, 1985).
2. Биометрические учёты: учитывали высоту растений, количество листьев, длину наибольшего листа, ширину пластинки листа, замеряли диаметр розетки листьев. При уборке растений учитывали массу, длину и больший диаметр корнеплодов, а также определяли массу листьев. Учёты вели на 10 растениях (В.Ф. Белик, 1970; Б.А. Доспехов, 1985).
3. Подсчёт количества растений проводили три раза: 1) после прореживания; 2) в середине вегетации; 3) перед уборкой урожая на каждой делянке (В.Ф. Белик, 1970).
4. Оценку состояния растений в опытах проводили методом визуального наблюдения в сроки подсчёта количества растений по четырёхбальной системе: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно (В.Ф. Белик, 1970; Б.А. Доспехов, 1985).
5. Учёт поражённых растений вредителями и болезнями проводили путём визуальной оценки и подсчёта количества поражённых растений, начало и степень поражения, выделяли место поражения на растении (Б.А. Доспехов, 1985).
6. Учёт урожая проводили методом прямого взвешивания с учётной делянки. Кроме того, определяли структуру урожая (Б.А. Доспехов, 1985).
7. Математическая обработка результатов исследования проводилась принятыми в биометрии методами (В.Ф. Белик, Г.Л. Бондаренко, 1979; Б.А. Доспехов, 1985).

Глава 2. Результаты исследования

В Западной Сибири вариация сумм активных температур (>10°С) за многолетние данные в среднем составляет от 400°С до 2600°С. Для возделывания столовой свёклы это важный показатель, так как она является полухолодостойкой культурой и развитие её происходит при температуре более 10°С. За четырнадцать лет исследований мы установили среднемноголетние показатели сумм активных температур, необходимых для формирования овощной продукции данной культуры (рис.).



Сорта: 1) Бордо 237 (St), 2) Цилиндра, 3) Однорostковая, 4) Детройт, 5) Цилиндра однорostковая, 6) Матрёна, 7) Красный шар, 8) Мона, 9) Египетская плоская, 10) Идеал, 11) Багровый шар, 12) Двусемянная ТСХА, 13) Несравненная А-463, 14) Цыганочка.

Рис. Необходимая сумма активных температур в межфазные периоды развития сортов столовой свёклы, среднее за 2006-2019 годы

Анализ данных диаграммы показывает необходимые суммы активных температур в межфазные периоды для оптимального развития растений сортов столовой свёклы и формирования урожая стандартных корнеплодов. Наиболее требовательными к сумме активных температур в период развития корнеплодов являются сорта Цилиндра и Цилиндра однорostковая. Для появления всходов сорту Однорostковая в среднем требуется всего 99 градусов сумм активных температур, ещё меньше сорту Цилиндра однорostковая. При сумме активных температур в 924 градуса можно получить первую продукцию свёклы на пучок, даже в условиях южной границы Ямало-Ненецкого АО.

По этим данным можно подобрать сорт для массового возделывания в любом регионе Западной Сибири за исключением административных районов Крайнего Севера.

Главным показателем наших исследований является урожайность полученной продукции сортов (таблица 1).

Таблица 1.

Урожайность корнеплодов столовой свёклы и коэффициент стрессоустойчивости в зависимости от сорта, среднее за 2006-2019 годы

Сорта	Урожайность корнеплодов, т/га		Выход товарной продукции, %	Масса корнеплода, г	Коэффициент стрессоустой-чивости
	общая	товарная			
1. Бордо 237 (контроль)	67,5	59,8	88,6	289	0,74
2. Цилиндра	58,0	46,3	79,9	269	0,70
3. Однорostковая	75,7	69,4	91,7	341	0,86
4. Детройт	73,8	59,8	81,0	322	0,91
5. Цилиндра однорostковая	66,1	59,8	90,4	258	0,79
6. Матрёна	62,3	55,6	89,2	246	0,77
7. Красный шар	70,8	52,5	74,1	310	0,74
8. Мона	64,3	47,3	73,6	247	0,75
9. Египетская плоская	54,3	47,4	87,3	242	0,76
10. Идеал	62,2	55,2	88,7	270	0,76
11. Багровый шар	62,2	57,5	92,5	305	0,85
12. Двусемянная ТСХА	48,9	38,8	79,3	232	0,67
13. Несравненная А-463	54,5	45,8	84,0	276	0,73
14. Цыганочка	73,8	58,6	79,4	305	0,71
НСР0.05	5,6	5,2		16	

Товарная урожайность столовой свёклы в зависимости от сорта в среднем составила 38,8-69,4 т/га. Триплоидный сорт Багровый шар за 14 лет исследований имеет самый высокий выход товарной продукции - 92,5 %. Получение товарной продукции у 5 изучаемых сортов составило менее 80 %. Большая часть нестандартной продукции приходится на корнеплоды, подверженные заболеванию туберкулёзом свёклы. Наиболее восприимчивы к данному заболеванию сорта Красный шар и Двусемянная ТСХА, устойчивостью обладают Багровый шар, Однорostковая и Цилиндра однорostковая. Некоторую часть нетоварной продукции составляли мелкие, треснутые и очень крупные корнеплоды, иногда «цветуха».

Показатели массы товарного корнеплода сортов столовой свёклы по сравнению с имеющимся их стандартным описанием [4] соответствуют общепринятому стандарту и не имеют каких либо отклонений.

Интересные данные представлены в последней колонке – коэффициент стрессоустойчивости. Данный коэффициент установили методом расчёта по формуле:

$$\text{Кст.} = \frac{\sum \text{Ymin.}}{n} / \frac{\sum Ymax.}{m}$$

Где: Кст. – коэффициент стрессоустойчивости;

∑Ymin. – сумма минимальных урожаев, не превышающих показатель средней урожайности за десять и более лет наблюдений, т/га;

∑Ymax. – сумма максимальных урожаев, превышающих показатель средней урожайности за десять и более лет наблюдений, т/га.

n – количество лет с урожайностью ниже среднемноголетнего показателя.

m – количество лет с урожайностью выше среднемноголетнего показателя.

Данную формулу используют только в том случае, когда выдерживают постоянство агротехнологических требований на протяжении не менее десяти лет.

По этим данным можно определить долю потери урожайности при наступлении неблагоприятного года возделывания свёклы в сравнении со среднемноголетними показателями. Наиболее пластичен и устойчив к стрессу в связи с наступлением неблагоприятных условий среднеспелый сорт Детройт (ZORZI SEMENTI SRL, Италия). В годы с неблагоприятными условиями подобно сильной засухе в 2010 году, сырому и прохладному лету 2014 года и т.д. при возделывании данного сорта потеря составляла всего 9 % урожая корнеплодов от среднемноголетних показателей. Немного уступают по этому показателю отечественные сорта Одноростковая и Багровый шар. У сорта Двусемянная ТСХА потеря урожая может составить до 33 %.

На основании полученных данных мы сделали описание растений столовой свёклы первого года жизни. В таблице 2 приведены величины основных морфо-биологических признаков сортов в зависимости от природно-климатических условий четырнадцатилетнего цикла проведения опытов.

Таблица 2.

Морфо-биологические особенности растений сортов столовой свёклы, среднее за 2006-2019 годы

Сорта	Вегетационный период, дней	Высота растений, см	Кол-во листьев, шт.	Товарная урожайность, т/га	Параметры корнеплода			Лёжкость корнеплодов, %
					масса, г	длина, см	ширина, см	
1.Бордо 237 (St)	88-112	35-43	6-9	44,2-75,3	157-348	5,7-8,4	5,6-8,5	80-88
2.Цилиндра	97-121	26-37	6-9	32,4-60,2	169-361	12-19	4,5-7,8	64-73
3.Одноростковая	92-114	31-39	7-10	59,7-79,1	275-447	7,5-9,6	7,6-9.5	82-92
4.Детройт	87-109	21-28	6-8	54,4-65,2	255-400	7,3-9,2	7,3-9,3	87-94
5.Цилиндра одноростковая	94-118	24-36	7-9	47,2-72,4	219-298	11-18	5,1-7,5	68-74
6.Матрёна	89-109	23-34	7-8	42,8-68,4	194-299	10-16	5,2-7,5	74-84
7.Красный шар	90-116	27-33	6-8	38,8-66,2	242-360	7,2-8,6	7,1-8,6	59-68
8.Мона	86-110	22-30	6-8	35,5-59,1	183-310	10-17	5,0-7,7	71-80
9.Египетская плоская	89-111	22-29	7-8	36,0-58,8	126-309	4,8-6,2	5,6-10,2	79-87

10.Идеал	86-108	28-36	7-8	42,0-68,4	214-326	6,9-8,3	6,8-8,3	88-96
11.Багровый шар	82-106	29-39	7-9	48,9-66,1	274-362	7,8-8,6	7,7-8,6	89-97
12.Двусемянная ТСХА	90-115	32-41	7-9	26,0-51,6	143-315	5,6-8,0	5,6-8,2	60-69
13.Несравненная А-463	88-110	30-40	6-9	33,4-58,2	223-350	5,7-7,0	6,9-9,7	68-76
14.Цыганочка	84-116	36-44	7-10	41,6-75,6	200-428	6,8-9,5	6,3-9,3	78-84

Данные таблицы показывают некоторую изменчивость основных показателей морфо-биологических особенностей сортов в зависимости от года исследования. Самый короткий вегетационный период, за который проходят все фазы развития растения, в условиях Западной Сибири установлен у сортов Детройт, Идеал и Багровый шар. Самой продолжительной вегетацией обладают сорта Цилиндра одноростковая и Цилиндра. Массивную розетку листьев формируют Цыганочка, Одноростковая и Бордо 237. Наименьшее расхождение в выходе товарной продукции имеет сорт Детройт (54,4-65,2 т/га) на протяжении 14 лет проведённых исследований. Параметры корнеплода соответствуют общепринятым величинам и зависят, прежде всего, от морфологических особенностей формирования корнеплода и продуктивности урожая.

Показатели лёжкости корнеплодов не менее важны, чем их продуктивность. На основании полученных данных последней колонки можно определить дату потребления и реализации корнеплодов свёклы в осенне-зимне-весенние периоды. Не менее актуальны эти показатели для организации хранения маточного материала с последующим использованием на семеноводческие цели.

Выводы

Результаты проведённых нами исследований позволяют сделать следующие предварительные выводы:

1. Для повышения продуктивности сортов столовой свёклы необходимо учитывать определённый оптимум комплекса природных факторов, которые позволят значительно увеличить их урожайность.

2. Полученные нами данные необходимой суммы активных температур в межфазные периоды позволят подобрать эффективный сорт для любого административного района Западной Сибири.

3. Товарная урожайность столовой свёклы в зависимости от сорта в среднем составила 38,8-69,4 т/га. Триплоидный сорт Багровый шар за 14 лет исследований имеет самый высокий выход товарной продукции - 92,5 %.

4. Рассчитанный нами коэффициент стрессоустойчивости показывает возможный потенциал выращивания сортов столовой свёклы в условиях зоны рискованного земледелия.

5. Определённые нами морфо-биологические особенности растений свёклы позволят подобрать сорта с нужными кондициями на продовольственные и семенные цели для условий Западной Сибири.

Список литературы

1. Белик В.Ф. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: НИИ Овощного хозяйства. МСХ РСФСР, 1970. -210 с.
2. Белик В.Ф., Бондаренко Г.Л. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: Агропромиздат, 1979. -202 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 316 с.
4. Методические указания по изучению и поддержанию коллекции овощных растений. – Л.: ВАСХНИЛ, ВИР, 1981. – 190 с.
5. Руководство по апробации овощных культур кормовых и корнеплодов. / Под ред. Д.Д. Брежнева. – М.: Колос, 1982. – 415 с.