

На правах рукописи

УДК635.11:635-152

**ДЬЯКИНА ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА**

**СОЗДАНИЕ И ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО  
МАТЕРИАЛА СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ  
В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Специальность: 06.01.05 – селекция и семеноводство  
сельскохозяйственных растений

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени кандидата  
сельскохозяйственных наук

Москва – 2011

Работа выполнена в ГНУ Западно-Сибирская овощная опытная станция ВНИИО Россельхозакадемии в 2008-2010 гг.

**Научный руководитель:**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Леунов  
Владимир Иванович

**Официальные оппоненты:**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Федорова  
Маргарита Ивановна  
(ВНИИССОК)

кандидат сельскохозяйственных наук

Елизаров  
Олег Александрович  
(ВНИИО)

Ведущая организация:

Учреждение  
Селекционная станция  
им. Н.Н. Тимофеева

Защита диссертации состоится «21» апреля 2011 года в 12 часов на заседании диссертационного совета Д 006.022.01 во Всероссийском научно-исследовательском институте овощеводства по адресу: 140153, Московская обл., Раменский район, д. Верея, строение 500 ВНИИО

Е-mail: [vniioh@yandex.ru](mailto:vniioh@yandex.ru)

Сайт в интернете: [www.vniioh.ru](http://www.vniioh.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства.

Автореферат разослан «21» марта 2011 года

Ученый секретарь  
Диссертационного совета

Л.Н. Прянишникова

**Актуальность темы.** Свёкла столовая – одна из наиболее культивируемых культур в промышленном производстве Сибири после капусты и моркови. В Алтайском крае площадь под посевами свёклы столовой составляет 12% от общей площади занятой овощными культурами.

Для производства необходимы сорта, отличающиеся высокой продуктивностью, дружностью созревания урожая, ценными пищевыми и технологическими качествами продукции, устойчивостью к неблагоприятным факторам среды.

Проявление основных морфологических и хозяйственно-ценных признаков культуры во многом зависит от качества экспериментального материала и методов его получения. Влияние методов создания исходного материала свёклы столовой на результативность селекционной работы изучено недостаточно. К тому же условия Сибири достаточно уникальны, чтобы оказать непосредственное влияние на проявление того или иного признака. Все это и обусловило необходимость выбранной нами тематики для целенаправленного ее использования в создании высокопродуктивных сортов свёклы столовой в Западной Сибири.

**Цель работы** – оценить селекционный материал свёклы столовой, полученным с использованием различных методов селекции. Определить влияние методов селекции на результативность при создании исходного и селекционного материала свёклы столовой в условиях Западной Сибири.

**Задачи исследований:**

- оценить по комплексу хозяйственно-ценных признаков исходный и селекционный материал, полученный с помощью различных методов селекции (инцухта, парных скрещиваний, поликросса, внутрисортной и межсортной гибридизации, комплекса методов);
- изучить изменчивость морфологических признаков исходного и селекционного материала под влиянием методов селекции;
- определить взаимосвязь между основными морфологическими и хозяйственно-ценными признаками свёклы столовой;
- выявить степень влияния методов селекции при создании исходного и селекционного материала свёклы столовой по комплексу признаков для условий Западной Сибири;
- дать экономическую оценку новым перспективным образцам свёклы столовой, созданным для условий Западной Сибири.

**Научная новизна.** Впервые при оценке исходного и селекционного материала, определена степень влияния методов по комплексу признаков свёклы столовой для селекции в условиях Западной Сибири. Установлена взаимосвязь морфологических и хозяйственно-ценных признаков. Выявлена изменчивость морфологических признаков в связи с применением различных селекционных методов. С использованием установленных зависимостей (корреляционных связей, изменчивости признаков) создан новый, селекционный материал свёклы столовой, для условий Западной Сибири.

**Практическая значимость и реализация результатов исследований.**

Исследования позволяют рекомендовать при создании нового исходного и селекционного материала использование:

- методов инцухта и парного скрещивания для уменьшения степени варьирования величины признаков, увеличения выравненности и товарности корнеплодов;
- методов внутрисортного скрещивания и межсортной гибридизации с последующим применением семейственного и массового отборов - для повышения продуктивности образцов, улучшения биохимических качеств корнеплодов;
- метода поликросса для стабилизации продуктивности сортопопуляций;
- сочетание методов межсортной гибридизации, семейственного и массового отбора, инцухта, парного скрещивания для создания сортов с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

Результатом практической селекции является сорт свёклы столовой Фортуна, полученный методом массового и семейственного отбора с использованием инцухта. При использовании комплекса методов создан селекционный материал, обладающий высокой продуктивностью, способный формировать высокую товарность и качество продукции.

**Обоснование и достоверность научных положений.** Исследования выполнены по методикам, рекомендованным научными учреждениями страны. Все выводы и предложения подтверждены экспериментальными исследованиями и статистической обработкой данных.

**Апробация работы.** Результаты исследований по теме диссертации, выводы и предложения были доложены на Международной научно-практической конференции «Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур» (ВНИИССОК, 2010); Международной научно-практической конференции «Вавиловские чтения» 2008; ученых советах ГНУ Западно-Сибирской овощной опытной станции ВНИИО, 2008 - 2010 гг.

**Положения, выносимые на защиту:**

- изменчивость морфологических и хозяйственно-ценных признаков исходного и селекционного материала свёклы столовой под влиянием методов селекции;
- корреляционные связи между основными ценными признаками культуры свёклы столовой;
- новый исходный и селекционный материал свёклы столовой получаемый различными приемами и методами селекции для условий Западной Сибири.

**Объём и структура диссертации**

Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов, предложений для использования в селекционной практике и производстве, списка использованной литературы, содержащего 142 наименований, в том числе 22 иностранных авторов и 17 приложений. Работа изложена на 137 страницах компьютерного текста, включает 30 таблиц и 20 рисунков.

**Место, условия, материал и методики проведения исследований**

Экспериментальная работа выполнена в ГНУ Западно-Сибирская овощная опытная станция Всероссийского научного исследовательского института овощеводства Россельхозакадемии в 2008 - 2010 гг.

Климатические условия характеризуются континентальностью и резкими колебаниями температур. Типичным является небольшое количество атмосферных осадков, сухость воздуха и обилие солнечного света. Сумма среднесуточных температур воздуха выше 10 °С составляет 2000 – 2250 °С. Среднегодовое количество осадков - 477мм. Распределение осадков в течение года неравномерное. Особенно мало осадков в мае-июне – 25-30 % от суммы выпадающих за период май-сентябрь.

Почвы участка обыкновенные среднесуглинистые и слабо выщелоченные чернозёмы. Содержание гумуса в пахотном горизонте 4-5 % .

Разнообразие факторов температуры и влажности, позволило создать и оценить исходный материал свеклы столовой, наиболее адаптированный к меняющимся условиям климата Западной Сибири.

В исследованиях использовался исходный и селекционный материал, созданный с использованием методов инцухта, парных скрещиваний, поликросса, внутрисортного скрещивания, межсортовой гибридизации и комплекса методов.

Размеры и схема размещения делянок устанавливали согласно ОСТ 4671–78 (1979) «Делянки и схемы посева в селекции сортоиспытаний и первичном семеноводстве овощных культур. Параметры», «Методика опытного дела» (Доспехов, 1985). Технологические процессы ухода за растениями осуществляли по общепринятой в хозяйстве схеме. Оценку растений свёклы столовой первого года по морфологическим, хозяйственно - ценным признакам, сохранности проводили согласно методикам: «Руководство по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов» (Брежнев, 1982), «Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции корнеплодов (Буренин, 1977), «Методические указания по селекции сортов и гетерозисных гибридов корнеплодных растений» (Квасников, 1974), «Изучение и поддержание коллекции овощных растений» (1981), методика UPOV на однородность, отличимость и стабильность.

Биохимический анализ образцов, проводили в биохимической лаборатории станции по общепринятым методикам: сухое вещество - методом высушивания до постоянной массы, общий сахар – по Бертрану, нитраты – количественно-ионометрическим методом (Ермаков, 1987).

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985), корреляционный анализ на персональном компьютере с помощью пакета прикладных программ Microsoft Office Excel.

## Результаты исследований

### 1.1. Влияние инцухт-метода на величину изменчивости признаков

Исходным материалом для создания инбредных линий служили сорто-популяции. Для изучения эффективности данного метода, использовались линии (L - линия) образцов первого - второго поколения инцухта сортотипа Бордо (образец Вигас) и первого поколения сортотипа Цилиндра (образец Цилиндра).

Исследования показали, что уровень товарности у линий свеклы столовой L-1 I<sub>1</sub> Цилиндра и L-2 I<sub>1</sub> Цилиндра был выше товарности у исходной формы на 6,8-9,4% (таблица 1).

**Таблица 1 – Изменение основных хозяйственно-ценных признаков образцов свёклы столовой, полученных с использованием инцухт-метода (2008-2010 гг.)**

| Название образца            | Товарная урожайность, т/га | Отклонение от исх. ф., %. | Изменение содержания, % |                               |                     |                        |
|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------|------------------------|
|                             |                            |                           | Товарности %            | сухого вещества от исх. ф., % | сахара от исх. ф. % | нитратов от исх. ф., % |
| L-1 I <sub>1</sub> Цилиндра | 27,0                       | -32,3                     | 6,8                     | -1,8                          | -2,2                | -24,7                  |
| L-2 I <sub>1</sub> Цилиндра | 26,9                       | -32,7                     | 9,4                     | -1,7                          | -1,3                | -28,7                  |
| L-1 I <sub>1</sub> Вигас    | 28,6                       | -19,6                     | 3,5                     | -4,8                          | -12,6               |                        |
| L-7 I <sub>2</sub> Вигас    | 20,3                       | -42,8                     | 1,6                     | 0,4                           | -11,6               | -29,7                  |
| L-8 I <sub>2</sub> Вигас    | 17,8                       | -49,9                     | 1,3                     | 0,6                           | -8,5                | -34,7                  |
| НСР <sub>05</sub>           | 4,4                        |                           |                         |                               |                     |                        |

Примечание: L – линия; I – инцухт  
исх. ф. - исходная форма образца

Уровень товарности L-1 I<sub>1</sub> Вигас составил 95,1%, что выше исходной формы на 3,5 %. При чем, в первом поколении товарность выше чем во втором.

Анализ результатов показывал, что инцухт ведет к снижению урожайности линий в сравнении с исходными формами. Так у линий

первого поколения L-1 I<sub>1</sub> Цилиндра и L-2 I<sub>1</sub> Цилиндра, полученных от исходной формы Цилиндра, товарная урожайность снизилась на 32,3-32,7%. У линии первого поколения L-1 I<sub>1</sub> Вигас на 19,6%.

Товарная урожайность у линий первого поколения L-1 I<sub>1</sub> Вигас была достоверно выше, чем у линий второго поколения L-8 I<sub>2</sub> Вигас и L-7 I<sub>2</sub> Вигас (28,6 т/га, против 17,8 т/га и 20,3 т/га, соответственно).

В сравнении с исходной формой, у линий первого и второго поколения инцухта Вигас, отмечено заметное снижение содержания сахара (8,5-12,6 %). Для линий инцухта L-1 I<sub>1</sub> Цилиндра и L-2 I<sub>1</sub> Цилиндра, в сравнении с исходной формой, также наблюдалось снижение сахара, но оно проходило менее интенсивно (1,3-2,2%).

Выявлено снижение варьирования величины морфологических признаков в первом поколении в сравнении с исходной формой (таблица 2). Коэффициент вариации у L-1 I<sub>1</sub> Цилиндра и L-2 I<sub>1</sub> Цилиндра по признакам корнеплода – 13,0-18,1 % был меньше, чем у исходной формы Цилиндра с показателями - 16,7-29,6% (соответственно).

Данная зависимость наблюдается у сортообразца Вигас. Коэффициенты вариации у L-1 I<sub>1</sub> Вигас по признакам корнеплода варьировали от 5,2 до 15,6 %, против 10,3-16,9% исходной формой.

**Таблица 2 - Изменчивость морфологических признаков образцов свёклы столовой, полученных методом инцухта (2008-2010 гг.)**

| Исходная форма              | Метод получения | Признаки корнеплода      |                             |                            |
|-----------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
|                             |                 | Сv,% длины<br>корнеплода | Сv,% диаметра<br>корнеплода | Сv,% индекса<br>корнеплода |
| Цилиндра                    | МО              | 29,6                     | 21,3                        | 16,7                       |
| L-1 I <sub>1</sub> Цилиндра | I               | 17,2                     | 16,1                        | 17,6                       |
| L-2 I <sub>1</sub> Цилиндра | I               | 18,1                     | 13,0                        | 16,8                       |
| Вигас                       | МО              | 16,9                     | 15,0                        | 10,3                       |
| L-1 I <sub>1</sub> Вигас    | I <sub>1</sub>  | 15,6                     | 13,9                        | 5,2                        |
| L-7 I <sub>2</sub> Вигас    | I <sub>2</sub>  | 15,6                     | 14,3                        | 6,9                        |
| L-8 I <sub>2</sub> Вигас    | I <sub>2</sub>  | 10,0                     | 14,1                        | 10,3                       |

Примечание: МО - массовый отбор I – инцухт



Образцы исходных форм Цилиндра и Вигас были более мощными по листовой розетке и размерам корнеплодов, чем линии, полученные из этих образцов, что подтверждается биометрическими измерениями.

В результате проведенных исследований установлено, что использование инцухт - метода в селекции свёклы столовой позволяет уменьшить степень варьирования величины признаков «длины корнеплода» до 10,0%, «диаметра корнеплода» до 13,0% «индекса корнеплода» до 5,2% и повысить выравненность корнеплодов. Повысить товарность корнеплодов на 3,5-9,4%.

В тоже время инцухтирование ведет к снижению урожайности, ухудшению показателей биохимического состава корнеплодов. Это говорит о том, что депрессия у свёклы столовой по данным признакам появляется уже в первом - втором поколениях инцухта.

## **1.2. Метод парных скрещиваний при создании исходного материала**

При оценке селекционного материала использовались сортообразцы Вигас и Хавская односемянная (сортотип Бордо).

Для образцов, полученных методом парных скрещиваний (Вигас (округлый.), Вигас (овальный), Хавская односемянная) в сравнении с подобными образцами исходных форм, наблюдалось снижение общей и товарной урожайности (таблица 3).

Более заметное снижение на 25,6%. отмечено у образца Хавская односемянная. Для образцов Вигас доля снижения составила 8,2-14,6%. Товарность, при этом, повышалась. Для Хавской односемянной превышение товарности к исходной форме составило 10,6%. Для образцов Вигас (овал.) и Вигас (окр.) – 0,1-2,0 %

Для сортообразцов, полученных с использованием парных скрещиваний, характерны высокие биохимические показатели, но в сравнении с исходными формами они были ниже. Для Вигас (окр) и Вигас (овал) содержание сухого вещества уменьшилось на 5,7-7,9%, для образца Хавская односемянная на 4,7%. Сахар снизился – на 4,9-6,3% для образцов Вигас и на 2,5% у Хавской односемянной (таблица 4).

Отмечено, что признак «диаметр корнеплода» (Cv - 10,5-14,9%) для всех образцов, полученных от парных скрещиваний, был менее

изменчивым, чем у исходных форм ( $C_v$  - 15,0-18,8 %) (соответственно).

**Таблица 3 - Изменение основных хозяйственно - ценных признаков образцов свёклы столовой, полученных с использованием парных скрещиваний (2008-2010 гг.)**

| Название образца     | Метод получения | Отклонение, %<br>к исходной<br>форме |            | Изменение<br>содержания, % к<br>исходной форме |        |          |
|----------------------|-----------------|--------------------------------------|------------|--|--------|----------|
|                      |                 | товарной<br>урожайности              | товарности | сухого<br>вещества                             | сахара | нитратов |
| Вигас округлый       | ПС              | -14,6                                | 2,0        | -5,7   | -4,9   | -17,1    |
| Вигас овальный       | ПС              | -8,2                                 | 0,1        | -7,9   | -6,3   | -20,2    |
| Хавская односемянная | ПС              | -25,6                                | 10,6       | -4,7   | -2,5   | -48,2    |
| НСР <sub>05</sub>    |                 | 5,5                                  |            |  |        |          |

**Таблица 4 - Изменчивость признаков образцов свёклы столовой, полученных с использованием парного скрещивания (2008–2010 гг.)**

| Название образца     | Метод получения | Признаки корнеплода           |                                  |                                 |
|----------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
|                      |                 | $C_v$ , % длины<br>корнеплода | $C_v$ , % диаметра<br>корнеплода | $C_v$ , % индекса<br>корнеплода |
| Вигас округлый       | МО              | 16,9                          | 15,0                             | 10,3                            |
| Вигас округлый       | ПС              | 17,2                          | 14,4                             | 12,6                            |
| Вигас овальный       | МО              | 15,4                          | 18,8                             | 8,5                             |
| Вигас овальный       | ПС              | 14,7                          | 10,5                             | 15,0                            |
| Хавская односемянная | МО              | 17,0                          | 16,5                             | 14,1                            |
| Хавская односемянная | ПС              | 17,2                          | 14,9                             | 10,3                            |

Примечание: ПС – парное скрещивание; МО - массовый отбор

В результате проведенных исследований установлено, что использование метода парных скрещиваний в селекции свёклы столовой позволяет повысить товарность урожая до 10,6% и снизить степень варьирования признака «ширина корнеплода» до 10,5%. Биохимические показатели при этом остаются на высоком уровне.

### **1.3. Оценка селекционных образцов, полученных путем внутрисортového скрещивания с последующим семейственным и массовым отбором.**

Оценка образцов (Бордо 237, Вигас (округлый) Вигас (овальный), Цилиндра), полученных методом внутрисортového скрещивания с последующим семейственным отбором, показала, что товарная урожайность (31,1-36,7 т/га) была на уровне соответствующих образцов массового отбора (31,6-39,7 т/га) (не зависимо от сортотипа) (таблица 5).

Для образцов с использованием семейственного отбора (Бордо 237, Вигас (окр) и Вигас (овал) выявлено повышение товарности в пределах от 0,1 до 2,5%, в сравнении с подобными образцами после массового отбора.

Более заметное повышение товарности прослеживалось у образца Цилиндра. Так, при семейственном отборе, товарность составила 94,0%, а при массовом 87,2%, т.е. товарность увеличилась на 7,2% .

У образцов, полученных методом внутрисортového скрещивания с последующим семейственным отбором, не зависимо от сортотипа, содержание сухих веществ и сахара было ниже на 4,8-13,1%, и 5,0-14,3% (соответственно), чем у подобных образцов после массового отбора.

Так как сорт Бордо возделывается в Западной Сибири более 50 лет и является достаточно отселектированным по ряду хозяйственно-ценных признаков, в т.ч. и по выравненности морфологических признаков, нами не отмечено разницы по степени изменчивости признаков корнеплода и методами отбора, как это было видно по другим образцам.

У сортообразцов Вигас (окр.) и Вигас (овал) признаки корнеплода были менее изменчивы в сравнении с подобными образцами при массовом отборе, где  $C_v$  варьировала в пределах

7,8-16,0% против 8,1-20,1% соответственно при массовом отборе (таблица 6).

**Таблица 5 - Изменение основных хозяйственно–ценных признаков образцов свёклы столовой, полученных с использованием семейственного и массового отборов (2008-2010 гг.)**

| Название образца  | Метод получения | Товарная урожайность, т/га | Товарность, % | Отклонение от СО, % | Изменение содержания от МО, % |        |
|-------------------|-----------------|----------------------------|---------------|---------------------|-------------------------------|--------|
|                   |                 |                            |               |                     | сухого вещества               | сахара |
| Бордо 237         | МО              | 39,6                       | 90,6          | -2,5                | -                             | -      |
| Бордо 237         | СО              | 36,7                       | 93,0          | -                   | -4,8                          | -5,6   |
| Вигас окр         | МО              | 35,5                       | 94,5          | -0,8                | -                             | -      |
| Вигас окр         | СО              | 31,9                       | 95,3          | -                   | -9,0                          | -9,8   |
| Вигас овал        | МО              | 31,6                       | 92,0          | -0,1                | -                             | -      |
| Вигас овал        | СО              | 31,1                       | 92,0          | -                   | -13,1                         | -4,3   |
| Цилиндра          | МО              | 39,7                       | 87,2          | -7,2                | -                             | -      |
| Цилиндра          | СО              | 36,0                       | 94,0          | -                   | -10,3                         | -5,0   |
| НСР <sub>05</sub> |                 | 5,7                        |               |                     |                               |        |

Примечание: СО - семейственный отбор

Для сортообразца Цилиндра при семейственном отборе, снижение варьирования признаков прослеживалось по признакам «длина корнеплода» и «ширина корнеплода». Так коэффициент вариации по данным признакам уменьшился с 21,3-29,6% (массовый отбор) до 16,0-16,7% (семейственный отбор).

**Таблица 6 - Изменчивость морфологических признаков образцов свёклы столовой, полученных методом внутрисортového скрещивания (2008-2010гг.)**

| Название образца | Метод получения | $C_v$ , %, длины корнеплода | $C_v$ , % диаметра корнеплода | $C_v$ , % индекса корнеплода |
|------------------|-----------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Бордо 237        | МО              | 17,7                        | 13,9                          | 10,9                         |
| Бордо 237        | СО              | 13,1                        | 15,0                          | 12,4                         |
| Вигас округлый   | МО              | 16,9                        | 15,0                          | 10,3                         |
| Вигас округлый   | СО              | 11,7                        | 9,4                           | 9,3                          |
| Вигас овальный   | МО              | 16,9                        | 20,1                          | 8,1                          |
| Вигас овальный   | СО              | 16,0                        | 13,3                          | 7,8                          |
| Цилиндра         | МО              | 29,6                        | 21,3                          | 16,7                         |
| Цилиндра         | СО              | 16,7                        | 16,0                          | 18,2                         |

Примечание: МО - массовый отбор; СО - семейственный отбор

В целом образцы после семейственного отбора были более выравненными, чем подобные образцы, полученные с использованием массового отбора. Следовательно, семейственный отбор более эффективно влияет на снижение изменчивости морфологических признаков корнеплодов свёклы столовой, что позволяет быстрее получить выравненный материал.

После зимнего хранения у изучаемых образцов после семейственного отбора (для сорто́типов Бордо и Цилиндра) уменьшение содержания сухого вещества и сахара проявлялось в большей степени, чем у подобных образцов при массовом отборе

Таким образом, метод внутрисортového скрещивания с применением семейственного отбора целесообразно применять для улучшения товарности и выравненности по форме корнеплода. Для улучшения и стабилизации биохимических показателей качества корнеплодов следует использовать внутрисортového скрещивание и массовый отбор.

## 1.4 Метод поликросса в создании исходного и селекционного материала

В анализе использовались 14 образцов (сортотип Бордо).

Исследования показали, что ни один из изученных образцов, полученных методом поликросса, не превысил стандарт Бордо 237 по урожайности.

При этом отмечено, что образцы старших поколений (4-5 поколения отбора): АСF х ГРС (группа сортов); Allegro х ГРС; (Rival х ГРС; Вирсок х ГРС; Айняй х ГРС; были на уровне стандарта по признаку товарная урожайность, которая изменялась в пределах от 35,2 до 39,1 т/га. С увеличением поколения отбора прослеживается тенденция повышения урожайности.

Исследования образцов свёклы столовой, полученных методом поликросса, показали, что по показателю, характеризующему выравненность образцов – «индекс формы» корнеплода, более стабильными были образцы пятого поколения. У них коэффициент вариации составил – от 7,8 до 13,3% против 10,9 % у стандарта Бордо 237. С увеличением поколения отбора у образцов наблюдалась тенденция снижения варьирования признаков.

Биохимические показатели у образцов, полученных методом поликросса, были почти для всех образцов ниже, чем у стандарта. Содержание сухого вещества понизилось на 2,0-15,3%, а сахара на 2,7-13,6%.

По содержанию сухого вещества (16,1-16,5%) и сахара (10,8-10,9%) образцы 4 - 5 поколения отбора приблизились к уровню стандарта (16,2%) и (10,7%) соответственно.

В результате исследований установлено, что при использовании метода поликросса можно получить разнообразный пластичный селекционный материал. При этом определено, что отборы до 4 - 5 поколения из поликроссной популяции, стабилизируют биохимические показатели, повышают урожайность до уровня стандарта и увеличивают товарность на 4,6-5,4%.

## **1.5. Метод межсортовой гибридизации и его влияние на степень варьирования морфологических и величину хозяйственно - ценных признаков**

Анализ 11 сортообразцов свёклы, полученных методом межсортовой гибридизации (МС) показал, что формы, полученные от одноразового отбора из гибрида первого поколения (Хавская односемянная х Вигас) в среднем имели товарную урожайность 47,2 т/га, что выше по сравнению со стандартом (Бордо 237) на 19,2%. Урожайность остальных образцов первого поколения была ниже стандарта. Урожайность образцов четвертого поколения отбора: (Boltardy х Allegro), (Браво х Rival), (Браво х Хавская односемянная), (Хавская х Ая), и пятого поколения (Несравненная х Хавская односемянная) была на уровне стандарта (33,8-41,2 т/га). В зависимости от поколения отбора отмечено повышение товарной урожайности образцов.

По уровню товарности, образцы четвертого-пятого поколения отбора, были на уровне стандарта, с небольшой тенденцией повышения до 3,1%. Образцы, первых поколений отбора имели отклонения товарности от стандарта от -12,9% до +4,6%, что говорит о необходимости учитывать характеристику генетических особенностей исходной формы при скрещивании.

При оценке образцов, полученных данным методом, выявлено, что наиболее изменчивыми были признаки: «длина черешка» (Сv - до 22,2 %) и «ширина листовой пластины» (Сv – до 23,7%). Особенно это характерно для образцов первого поколения отбора.

По содержанию сухого вещества и сахара все изученные образцы, полученные методом межсортового скрещивания, уступили стандарту Бордо 237.

Таким образом, использование метода межсортового скрещивания в создании исходного материала свёклы столовой позволяет получить пластичный селекционный материал. При последующих отборах данного материала в течение 4 - 5 и более поколений, возможно получение форм характеризующиеся достоверной прибавкой урожайности до 5,5 т/га и увеличением товарности до 3,1%.

## 1.6. Сравнительная характеристика методов селекции при получении исходного материала

Исследования показали, что при селекции на урожайность целесообразно применять межсортовое скрещивание. Уровень урожайности у образцов, полученных данным методом, в среднем составил 94,0% относительно стандарта. Только при использовании метода межсортового скрещивания были получены отдельные образцы (14% от общего количества), с более высокой урожайностью, чем стандарт Бордо 237 (таблица 7).

Урожайность образцов, полученных внутрисортовым скрещиванием с применением семейственного и массового отборов, достигала 85,7-90,0%, а методом поликросса – 81,6% (от стандарта), что указывает на возможность использования этих методов при селекции на урожайность и стабильность.

**Таблица 7 - Характеристика образцов свёклы столовой по признаку «урожайность» относительно методов селекции (2008-2010 гг.)**

| Метод селекции          | Количество образцов, %            |                                      |                                  | Средняя урожайность %, относительно st. |
|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---|
|                         | с высокой урожайностью (>40 т/га) | со средней урожайностью (30-40 т/га) | с низкой урожайностью (<30 т/га) |   |
| Инцухт                  | 0-                                | 0-                                   | 100                              | 60,9                                    |
| Парных скрещиваний      | 0-                                | 0-                                   | 100                              | 75,3                                    |
| Поликросс               | 0-                                | 65                                   | 35                               | 81,6                                    |
| Семейственный отбор     | 0-                                | 100                                  | -                                | 85,7                                    |
| Массовый отбор          | 0-                                | 100                                  | -                                | 90,0                                    |
| Межсортовое скрещивание | 14                                | 59                                   | 27                               | 94,0                                    |

Сравнение по комплексу морфологических признаков образцов, полученных разными селекционными методами, показало, что более выравненными по признакам корнеплода были образцы, полученные инцухт-методом, методом парных скрещиваний, внутрисортовым



скрещиванием с последующим семейственным отбором. Количество образцов с низким коэффициентом вариации (< 10%) у данных методов по признакам корнеплода составляло 20-75%.

Высокие биохимические показатели качества корнеплодов по содержанию сухого вещества (15,4%), сахара (10,4-10,5 мг/кг) наблюдали у образцов полученных методами парных скрещиваний и массового отбора.

Образцы, полученные инцухт-методом, методом парных скрещиваний и внутрисортного скрещивания с применением семейственного отбора, по уровню товарности (93,2–94,0%) превзошли другие методы.

Таким образом, для создания селекционных форм свёклы столовой, характеризующиеся повышенной урожайностью, можно использовать, методы поликросса, межсортового и внутрисортного скрещивания с использованием массового и семейственного отбора.

При селекции на улучшение биохимического состава корнеплодов, возможно, применять методы внутрисортного скрещивания с использованием массового и парных скрещиваний.

Для снижения вариабельности признаков и увеличения товарности свёклы столовой, использовать инцухт – метод и методы парного и внутрисортного скрещивания с применением семейственного отбора.

### **1.7. Характеристика исходного материала свёклы столовой, полученного с использованием комплекса методов**

Взятые в отдельности методы, не позволяют беспроблемно добиться успеха, поэтому существует необходимость их комплексного применения.

Наибольшую прибавку урожайности к стандарту 26,7-32,3%, показали образцы, полученные в результате сочетания методов: межсортовой гибридизации сорта с поликроссной популяцией четвертого поколения [Фурор x (Cardinal x ГРС) F<sub>4</sub>] F<sub>1</sub> и межсортовой гибридизации с последующим семейственным отбором до 4 поколения, и применением инцухта - [(Nero Kugel x Браво) F<sub>4</sub>] I<sub>1</sub>. Урожайность товарных корнеплодов составила 50,2-52,4 т/га, что достоверно выше стандарта. Высокая товарность (96,9%) отмечена в сочетании методов межсортовой гибридизации с применением

семейственного отбора и инцухта [(Nero Kugel x Браво) F<sub>4</sub>] I<sub>1</sub>. Образцы, полученные этим методом, превышали стандарт на – 6,8%.

Изменчивость морфологических признаков у образцов, полученных с использованием комплекса методов, относится к среднему уровню варьирования. Отмечено, что наименьшей изменчивостью (8,5-9,7 %) отличался показатель – «индекс корнеплода» у образцов при сочетании методов: поликросса с последующим семейственным отбором и использованием парных скрещиваний [(Cardinal x ГРС) F<sub>4</sub> + парное скрещивание] F<sub>5</sub> и межсортового скрещивания, с применением семейственного отбора и инцухта [(Nero Kugel x Браво) F<sub>4</sub>] I<sub>1</sub>.

В результате проведенных исследований установлено: что при создании исходного и селекционного материала предлагается применение следующего комплекса методов:

**на урожайность, товарность и выравниваемость:**

- межсортовой гибридизации сорта с поликроссной популяцией, предварительно выравненной семейственным отбором не ниже третьего поколения;

- межсортовой гибридизации с последующим семейственным отбором до 4 поколения, а затем использование инцухта;

- межсортового скрещивания с последующим семейственным отбором не ниже третьего поколения, затем улучшение полученного образца путем парных скрещиваний.

## **1.8. Корреляционные связи признаков свёклы столовой**

Знание взаимозависимости отдельных признаков представляет интерес при селекции и дает возможность ведения отбора по косвенным признакам, что позволяет с меньшими затратами достичь положительных результатов в создании сортов.

По результатам наших исследований тесная положительная связь наблюдалась между признаками: «число листьев - масса корнеплода» ( $r = 0,82$ ); «длина корнеплода - масса корнеплода» ( $r = 0,81$ ); «ширина листовой пластины - масса корнеплода» ( $r = 0,84$ ); «ширина листовой пластины - длина корнеплода» ( $r = 0,94$ ); «число листьев - ширина листовой пластины» ( $r = 0,77$ ).

Отмечена зависимость между показателями качества корнеплодов свёклы столовой и морфологическими признаками растения. Выявлена положительная, средней силы связь между

«длиной черешка - содержанием сухого вещества» ( $r = 0,52$ ) и «длиной черешка - содержанием сахара» ( $r = 0,50$ ).

Таким образом, при селекции на урожайность и качество корнеплодов свёклы столовой, можно начинать отбор растений за месяц до уборки по признакам «число листьев», «ширина листовой пластины», «длина черешка».

### **1.9. Результаты практического использования различных методов селекции в условиях Западной Сибири**

Используя различные методы селекции, при работе на отдельные хозяйственно - ценные признаки, были получены перспективные образцы: [Фурор x (Cardinal x ГРС) F<sub>4</sub>] O<sub>1</sub> - полученный при сочетании методов ступенчатой гибридизации поликроссной популяцией 4 поколения и сорта; и [(Nero Kugel x Bravo) F<sub>4</sub>] I<sub>1</sub>, полученный межсортовой гибридизацией с последующим отбором до 4 поколения и инцухтом. Характеристика образцов представлена в таблице 8. Их урожайность достоверно превысила стандарт на 26,7-32,3%.

Образцы, имели высокие показатели по товарности 94,4 - 96,9 % против 90,8 % у стандарта и выравненности по морфологическим признакам - 87 %, против 85,5 % у Бордо 237.

Экономическая эффективность выращивания выделившихся сортообразцов составляет – 188,3 - 201,5 руб./га.

По результатам оценки 2007 - 2008 года, в Государственное сортоиспытание передан новый сорт свеклы столовой под названием Фортуна.

Сорт выведен методом массового и семейственного отбора с использованием инцухта из гибридной популяции.

**Сорт Фортуна** – среднеспелый. Урожайность 51-64 т/га, товарность 95,0-99,6%. Сохранность корнеплодов при длительном хранении 95-98%. Имеет высокие биохимические показатели качества корнеплодов: сухого вещества 15,6-15,7%; общего сахара – 11,2-11,5%, нитратов – 208-500 мг/кг. Сорт пригоден для летнего потребления, продолжительного хранения и переработки.

**Таблица 15 – Характеристика образцов свёклы столовой выделившихся по хозяйственно - ценным признакам и экономическим показателям (2008-2010 гг.)**

| Название образца  | Товарная урожайность, т/га | Отклонение от стандарта, % | Товарность, % | Содержание         |                  |                 | Прибавка урожая т/га | Условно чистый доход с 1 га тыс. руб. |
|---|----------------------------|----------------------------|---------------|--------------------|------------------|-----------------|----------------------|---------------------------------------|
|   |                            |                            |               | сухого вещества, % | общего сахара, % | нитратов, мг/кг |                      |                                       |
| Бордо 237   | 39,6                       | -                          | 90,8          | 16,2               | 10,7             | 659,0           | -                    | 123,8                                 |
| [Фурор x (Cardinal x ГРС) F <sub>4</sub> ] F <sub>1</sub> | 52,4                       | 32,3                       | 94,4          | 15,9               | 9,6              | 208,5           | 12,78                | 201,5                                 |
| [(Nero Kugel x Браво) F <sub>4</sub> ] I <sub>1</sub>     | 50,2                       | 26,7                       | 96,9          | 15,0               | 9,9              | 934,0           | 10,58                | 188,3                                 |
| НСР <sub>05</sub>   | 5,4                        |                            |               |                    |                  |                 |                      |                                       |

## ВЫВОДЫ

1. Впервые при оценке исходного и селекционного материала определена степень влияния методов селекции свёклы столовой по отдельным направлениям и их комплексного применения для условий Западной Сибири.

2. Инцухт - метода в селекции свёклы столовой позволяет уменьшить степень варьирования величины признаков «длины корнеплода» до 10,0%, «диаметра корнеплода» до 13,0% «индекса корнеплода» до 5,2% и повысить выравненность корнеплодов. Повысить товарность корнеплодов на 3,5-9,4%.

В тоже время инцухтирование ведет к снижению урожайности, ухудшению показателей биохимического состава корнеплодов.

3. Метод парных скрещиваний в селекции свёклы столовой позволяет повысить товарность урожая до 10,6% и снизить степень варьирования признака «ширина корнеплода» до 10,5%. Биохимические показатели при этом остаются на высоком уровне.

4. Метод внутрисортového скрещивания с применением семейственного отбора целесообразно применять для улучшения товарности и выравненности по форме корнеплода. Для улучшения и стабилизации биохимических показателей качества корнеплодов следует использовать внутрисортového скрещивание и массовый отбор

5. Методом поликросса можно получить разнородный пластичный селекционный материал. При этом определено, что отборы до 4 - 5 поколения из поликроссной популяции, стабилизируют биохимические показатели, повышают урожайность до уровня стандарта, и увеличивают товарность на 4,6-5,4%.

6. Метод межсортového скрещивания в создании исходного материала свёклы столовой позволяет получить ценный селекционный материал. При последующих отборах данного материала в течение 4 - 5 и более поколений, возможно получение достоверной прибавки урожайности до 5,5 т/га, и увеличение товарности до 3,1%.

7. Установлена положительная связь между признаками: «число листьев - масса корнеплода» ( $r = 0,82$ ), «длина корнеплода - масса корнеплода» ( $r = 0,81$ ), «ширина листовой пластины - масса корнеплода» ( $r = 0,84$ ), «ширина - листовой пластины - длина корнеплода» ( $r = 0,94$ ) «число листьев - ширина листовой пластины»

( $r = 0,77$ ) «длина черешка - содержание сухого вещества» ( $r = 0,52$ ) и «длина черешка - содержание сахара» ( $r = 0,50$ ). При селекции на урожайность и качество корнеплодов свёклы столовой, можно начинать отбор растений за месяц до уборки по признакам «количество листьев», «ширина листовой пластины», «длина черешка».

8. В результате проведенных исследований установлено: что при создании исходного и селекционного материала на урожайность, товарность и выравненность, предлагается применение следующего комплекса методов:

- межсортовой гибридизации сорта с поликроссной популяцией, предварительно выравненной семейственным отбором не ниже третьего поколения;
- межсортовой гибридизации с последующим семейственным отбором до 4 поколения, а затем использование инцухта;
- межсортового скрещивания с последующим семейственным отбором не ниже третьего поколения, затем улучшение полученного образца путем парных скрещиваний.

9. Используя различные методы, при селекции на отдельные хозяйственно - ценные признаки, были получены перспективные образцы: - [(Nero Kugel x Браво) F<sub>4</sub>] I<sub>1</sub> и [Фурор x (Cardinal x ГРС) F<sub>4</sub>] O<sub>1</sub>. Данные образцы проходят конкурсное сортоиспытание, по результатам которого будут переданы в Государственное испытание.

10. В результате использования методов инцухта, массового и семейственного отбора создан сорт свёклы столовой Фортуна с урожайностью 51-64 т/га, товарностью 95,0-99,6%, и высокими биохимическими показателями (содержание сухого вещества 15,7%, общего сахара 11,5%, нитратов 208-500 мг/кг).

11. Экономическая эффективность выращивания перспективных образцов и сорта Фортуна 188,3 - 201,5 тыс. руб./ га.

## **Рекомендации селекции и производству:**

1. В практической селекции при создании исходного и селекционного материала свёклы столовой в условиях Западной Сибири рекомендуется использование:

- инцухт–метода и парного скрещивания для уменьшения степени варьирования величины признаков, увеличения выравненности и товарности корнеплодов;

- методов внутрисортového скрещивания и межсортовой гибридизации с последующим применением семейственного и массового отборов - для повышения продуктивности образцов, улучшения биохимических качеств корнеплодов;

- метода поликросса для стабилизации продуктивности сортопопуляций;

- сочетание вышеперечисленных методов для создания сортов с комплексом хозяйственно - ценных признаков.

2. Сорт свёклы столовой Фортуна рекомендуется для использования в промышленном и любительском овощеводстве.

## Список опубликованных работ.

1. Дьякина, Т.А. Новые перспективные сорта свёклы столовой селекции ГНУ Западно - Сибирская овощная опытная станция / Т.А. Дьякина // Вавиловские чтения. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Саратовского госагроуниверситета, Саратов, 2008. - С. 67-68

2. Дьякина, Т.А. Эффективность применения метода поликросса в селекции свёклы столовой в условиях Западной Сибири / Т.А. Дьякина. // Международная научно-практическая конференция Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур Материалы докладов, сообщений: ВНИИССОК.- М., 2010.- С. 277-286

3. Дьякина, Т.А. Химический состав корнеплодов столовой свёклы в условиях Западной Сибири /А. А. Рыбалко, Т.А. Дьякина // Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству к 110-летию со дня рождения Квасникова Б.В. - М., 2009. - С. 393–395 (Авт. вклад 40%)

4. Дьякина, Т.А. Влияние методов создания исходного материала свёклы столовой на эффективность селекционного процесса / Т.А. Дьякина // Овощеводство Сибири. Новосибирск, 2009. - С. 133-135

5. Дьякина, Т.А. Эффективность применения межсортового скрещивания в селекции свёклы столовой в условиях Западной Сибири / Т.А. Дьякина, В.И. Леунов / (Авт. вклад 80%) (в печати)

6. Дьякина, Т.А. Использование корреляции между количественными признаками в селекции свёклы / Т.А. Дьякина // Картофель и овощи 2011. - № 1. - С. 31

7. Дьякина, Т.А. Агротехника столовой свёклы на юге Западной Сибири / Т.А. Дьякина, В.И. Леунов // Картофель и овощи 2011. - № 2. - С. 11(Авт. вклад 80%)

8. Дьякина, Т.А. Инцухт - метод в селекции свёклы / Т.А. Дьякина, В.И. Леунов // Картофель и овощи 2011. - № 2. – С. 30 (Авт. вклад 80%)