

УДК 633.34: 631.52

О.В. Ермолина, канд. с.-х. наук;  
С.И. Антонов, канд. с.-х. наук;  
О.В. Короткова ст. н. с.,  
ГНУ Всероссийский НИИ зерновых культур им. И.Г. Калининко  
vniizk30@mail.ru

## ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН СОИ В ПРОЦЕССЕ СЕЛЕКЦИИ НА ДОНУ

*Изучена динамика изменения качества семян сои в процессе селекции. Выполнена оценка химических и органолептических показателей и физических свойств семян сои.*

*It is studied a dynamics of change of soybean seeds' quality in selection process on Don. It is made an evaluation of chemical and organoleptic figures and physical properties of soybean seeds.*

**Ключевые слова:** селекция, сорт, качество семян, признак, физические свойства, химические показатели.

**Keywords:** selection, variety, seeds' quality, sign, physical properties, chemical figures.

**Введение.** Селекционная работа по сое во ВНИИЗК им. И.Г. Калининко ведётся с 1979 года. На первоначальном этапе шло изучение и накопление исходного материала из коллекций ВИР и других научно-исследовательских институтов. При создании исходного селекционного материала использовался искусственный мутагенез и внутривидовая гибридизация. В результате создано восемь сортов сои различных групп спелости, которые были включены в Государственный реестр.

Основными направлениями селекционной работы в институте были повышение продуктивности и технологичности растений сои. На современном этапе селекционная работа предусматривает создание сортов сои не только с традиционным набором признаков (продуктивность, технологичность, устойчивость к стресс-факторам окружающей среды), но и с улучшен-

ными физическими, химическими параметрами и органолептическими свойствами семян, что расширит сферу их применения в производстве.

Для улучшения качества нового исходного материала необходимо проанализировать семена уже созданных сортов по комплексу признаков и свойств.

**Материалы и методы.** Опыт проводился в лаборатории селекции и первичного семеноводства сои ВНИИЗК им. И.Г. Калининко (2006-2010гг.). Объектом исследования были сорта сои и перспективные линии, созданные во ВНИИЗК имени И.Г. Калининко (табл.1).

#### 1. Характеристика сортов и линий донской селекции

Сорт, линия	Год внесения в Госреестр	Признак			
		вегетационный период, дни	высота растения, см	высота прикрепления нижнего боба, см	урожайность, т/га
Веселовская 3	1991	125	49,9	25,0	1,4
Зерноградская 2	2000	107	48,7	12,2	1,7
Донская	2002	95	45,8	12,4	1,4
Веселовская 5	2002	117	63,6	16,4	1,7
Дон 21	2003	118	65,5	15,3	1,9
Азовская	2005	125	57,4	19,7	1,6
Маньчская	2005	124	66,4	18,1	1,7
Дива	2007	130	60,2	25,5	2,7
КС 35/97 х д 94/97	-	105	60,0	14,6	2,0
КС 36/97 х д 94/97	-	95	50,0	14,1	1,8

Образцы высевались на делянках площадью 50 м<sup>2</sup> в четырехкратном повторении. Оценка образцов и биометрические измерения проводились в соответствии с широким унифицированным классификатором СЭВ и Международным классификатором СЭВ рода *Glycine L.* и СЭВ рода *Glycine WILLD* [3,4]. Для определения геометрических параметров семян при помощи индикаторного толщиномера проводился замер 30 семян каждого сорта. Твердосемянность сои определялась по методике Т.А. Перистой и Л.Б. Севостьяновой [6]. Биохимическая оценка семян сои проводилась инфра-

красным анализатором Spectra – Star 2200. Статистическую обработку данных исследований проводили по Доспехову Б.А. [1] с использованием ЭВМ, программы EXCEL и STATISTICA 6.0.

## Результаты.

*Химические показатели.* Основным достоинством семян сои является высокое содержание белка и масла в семенах. В связи с этим важно выполнить сравнительную оценку образцов сои по химическому составу семян (рис. 1).

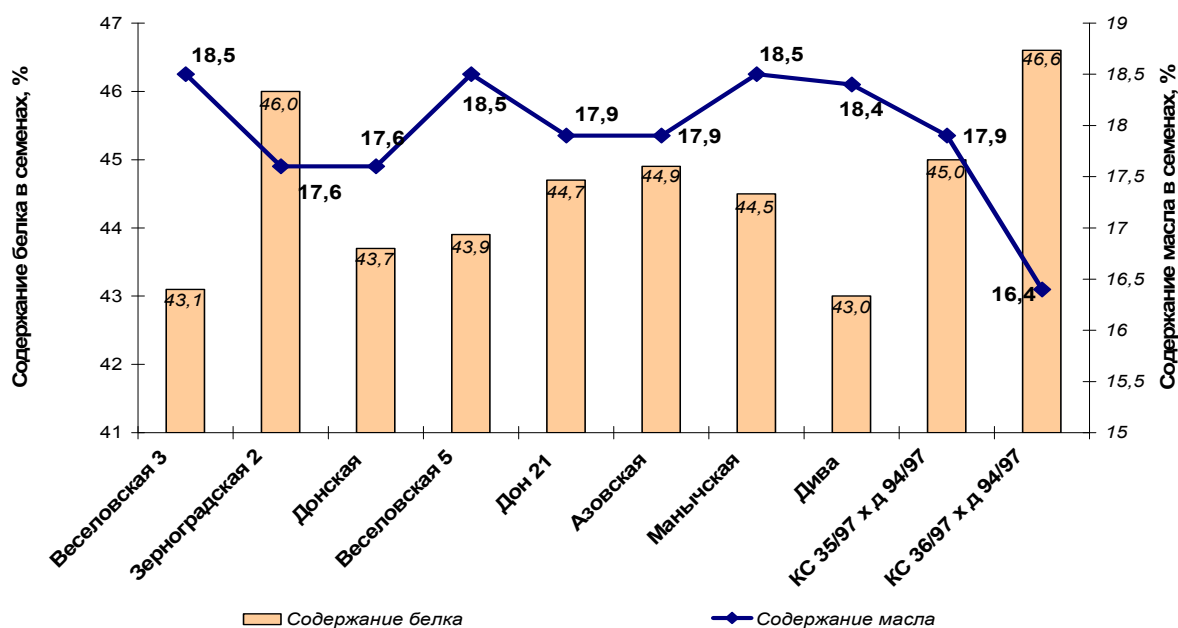


Рис. 1. Химический состав семян исследуемых сортов сои

В результате селекционной работы произошли изменения в качественном составе семян, содержание белка у сортов и линий сои увеличилось, варьируя по группам спелости. Содержание белка в семенах сои по сортовому составу увеличилось с 43,0 до 46,0%, следовательно, генетический прирост белка в семенах составил 3%. Наибольшее содержание белка в семенах отмечено у новых перспективных линий КС 35/97 х д 94/97 (45,4%) и КС 36/97 х д 94/97 (46,6%).

Содержание масла в семенах сои исследуемых образцов изменилось от низкого (16,4%) до среднего (18,7%). При увеличении содержания белка в семенах у образцов в процессе селекции снижалось содержание масла в се-

менах, выявлена отрицательная взаимосвязь между содержанием белка и масла в семенах,  $r = -0,79$ . Наибольшее содержание масла в семенах отмечено у образцов Веселовская 5 (18,5%), Веселовская 3 (18,5%), Манычская (18,5%) и Дива (18,7%), что указывает на необходимость вести селекцию в двух направлениях – на содержание белка и масла в семенах.

*Физические свойства.* К физическим свойствам семян относятся: форма, натура, линейные размеры, выравненность, крупность, масса 1000 семян, твердосемянность и набухаемость семян [2].

Форма семян имеет существенное значение при сортировке и очистке их от примесей, а также при производстве муки. Анализируемые образцы имеют округленную и широкоэллиптическую форму семян. Сорты и линии, имеющие семена округленной формы, такие как Зерноградская 2, Дон 21, Донская, Азовская, Манычская, Дива, КС 35/97 х д 94/97, могут использоваться в пищевой промышленности для производства муки, поскольку при такой форме на оболочку приходится относительно меньшая доля, чем при любой другой форме (табл.2).

## 2. Форма семян сортов и линий сои

Сорт, линия	Форма семян (длина: ширина)
Веселовская 3	широкоэллиптическая(1,4:1)
Зерноградская 2	округленная(1,2:1)
Донская	округленная(1,2:1)
Веселовская 5	широкоэллиптическая(1,4:1)
Дон 21	округленная(1,2:1)
Азовская	округленная(1,2:1)
Манычская	округленная(1,3:1)
Дива	округленная(1,2:1)
КС 35/97 х д 94/97	округленная (1,3:1)
КС 36/97 х д 94/97	широкоэллиптическая (1,4:1)

Натура семян является важным показателем при транспортировке и хранении, зависит от содержания примеси, состояния поверхности зерна, формы, крупности, плотности, влажности, зрелости и выполненности зерна, массы 1000 семян и выравненности.

Натура семян у изучаемых образцов изменялась незначительно – от 721,1 до 737,3 г/л. Наибольшей натурой семян обладают образцы с округленной формой, так как они плотнее укладываются в мерке [5]. По данному признаку выделились сорта Зерноградская 2 (737,4 г/л) и Дива (737,3 г/л) (рис. 2).

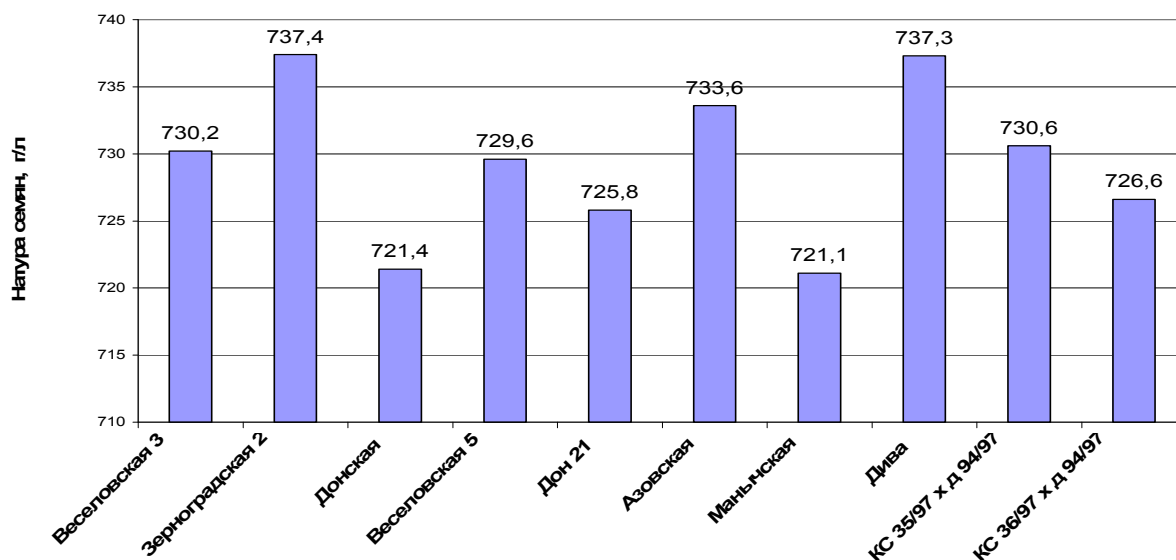


Рис.2. Натура семян исследуемых образцов сои

Выравненность семян сои играет важную роль в выходе готовой продукции и формировании её качества. При переработке выравненных по величине семян получается мука высокого качества и более высокий выход готовой продукции. Семена, имеющие хорошую выравненность, развариваются одновременно, что повышает их усвояемость и вкусовые достоинства готовой продукции, кроме этого выравненность семян имеет большое значение при подготовке семенного материала к посеву. Выравненные по размеру семена дают дружные всходы, растения развиваются равномерно, и вследствие этого зерно созревает одновременно, что облегчает уборку урожая, повышая качество зерна урожая [5].

Анализ линейных размеров выявил хорошую выравненность семян (менее 15%) у всех исследуемых образцов, наилучшей выравненностью семян обладают новые перспективные линии КС 35/97 х д 94/97 и КС 36/97 х д 94/97 (менее 10,5%) (табл.3).

### 3. Размеры и выравненность семян сортов и линий сои

Сорт, линия	Линейные размеры семян, мм			Максимальное отклонение от средней величины, %			Среднее отклонение по линейным размерам, %
	длина	ширина	толщина	длины	ширины	толщины	
Веселовская 3	8,66	5,44	6,63	14,70	9,03	10,90	11,50
Зерноградская 2	8,13	5,42	6,66	10,5	13,02	10,00	11,20
Донская	8,20	5,50	6,70	13,30	9,50	12,50	11,80
Веселовская 5	8,27	5,09	6,00	17,60	12,50	12,70	14,30
Дон 21	8,16	5,59	6,64	13,10	9,90	14,60	12,50
Азовская	8,07	5,48	6,55	12,60	10,60	15,50	12,90
Маньчжская	8,64	5,62	6,38	12,50	10,40	20,30	14,40
Дива	7,87	5,70	6,55	10,90	10,70	11,40	11,00
КС 35/97 х д 94/97	7,70	6,00	5,50	10,20	9,40	10,50	10,00
КС 36/97 х д 94/97	9,00	6,60	5,30	10,70	9,80	11,40	10,60

Крупность является важной характеристикой семян сои, чем семена крупнее, тем больше относительное содержание эндосперма. Крупные хорошо налившиеся семена дают больший выход продукции. Крупность семян определяется линейными размерами – длиной, шириной и толщиной семени. Крупность семян характеризует специфический показатель - масса 1000 семян [7]. Масса 1000 семян у сортов и линий сои донской селекции варьирует в пределах от 140,3 до 182,4 г (рис. 3)

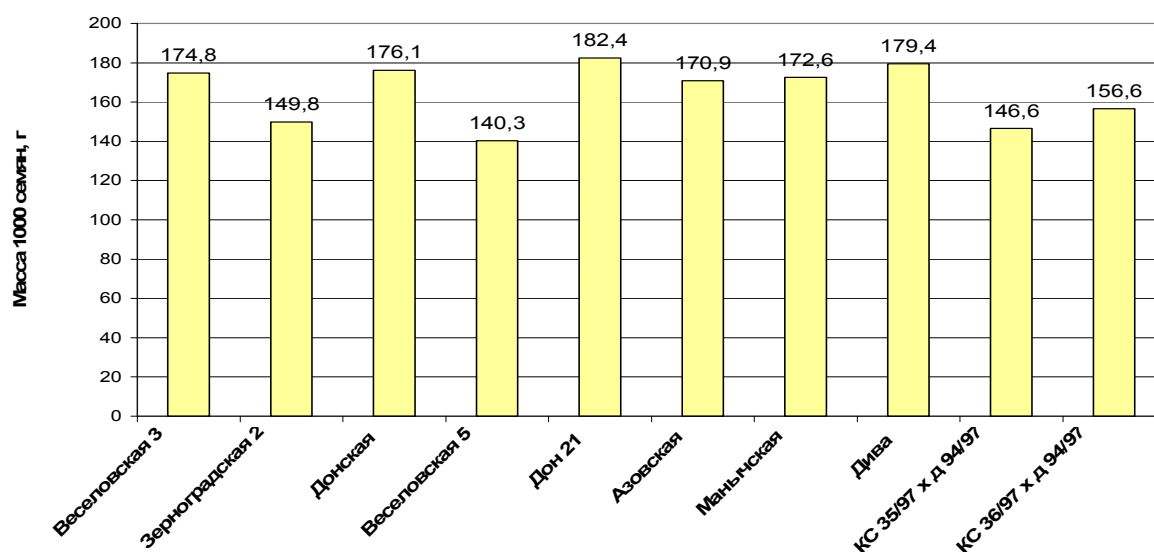


Рис. 3. Масса 1000 семян сортов и линий сои

Сорта и линии сои донской селекции имеют оптимальное значение массы 1000 семян, увеличение массы 1000 семян более 200г нецелесообразно, так как это ведет к увеличению нормы высева семян, создавая сложности при посеве. Наибольшую массу 1000 семян имел сорт Дон 21 - 182,4 г.

Твердосемянность – важный признак при оценке качества семян сои пищевого направления. Данный показатель важен при изготовлении продуктов, которые требуют предварительного замачивания семян в воде.

Твердосемянность созданных сортов и линий низкая (менее 14%) или совсем отсутствует (табл.4). Наилучший показатель отмечен у сорта Веселовская 5 (0,6%) и перспективной линии КС 36/97 х д 94/97 (1,2%).

Набухаемость семян сои - важное технологическое свойство сортов пищевого назначения. Данный показатель следует учитывать при производстве консервов из цельной сои, окары и сыра тофу. От набухаемости семян зависит выход и качество готовой продукции (табл.4).

#### 4. Твердосемянность и набухаемость семян сортов и линий сои

Сорт, линия	Масса 1000 семян, г		Набухаемость, %	Твердосемянность, %
	до замачивания	после замачивания		
Веселовская 3	174,8	479,1	174,1	4,7
Зерноградская 2	149,8	462,8	208,9	1,3
Донская	176,1	498,6	183,1	3,5
Веселовская 5	140,3	451,2	221,6	0,6
Дон 21	182,4	483,2	164,9	3,1
Азовская	170,9	469,4	174,6	2,8
Манычская	172,6	505,2	192,7	1,3
Дива	179,4	463,6	158,4	2,3
КС 35/97 х д 94/97	146,6	435,3	196,9	1,6
КС 36/97 х д 94/97	156,6	480,6	206,9	1,2

Величина набухания созданных сортов и линий сои варьирует от 158,4(Дива) до 221,6% (Веселовская 5). Наибольшую величину набухания семян имеют сорта Веселовская 5 (221%), Зерноградская 2 (208,9%) и новая перспективная линия КС 36/97 х д 94/97 (206,9%).

*Органолептические показатели.* К органолептическим показателям качества семян относят цвет, запах и вкус. Эти показатели являются важнейшими для производства муки, молока, сыра, консервов, белковых концентратов, изолятов и текстуратов [2].

Обязательным требованием для сортов сои пищевого использования является светлая окраска семян и рубчика, а также отсутствие пигментации. Пигментация на семенах сои присутствовала у сортов Дива, Веселовская 5, Манычская и линии КС 36/97 х д 94/97. По светлой окраске семенной кожуры и отсутствию пигментации выделились сорта Донская, Дон 21, Азовская и линия КС 35/97 х д 94/97.

#### 5. Характеристика окраски семян исследуемых образцов

Сорт, линия	Окраска		
	пигментация семян	семенной кожуры	рубчика
Веселовская 3	отсутствует	желтая	коричневый
Зерноградская 2	отсутствует	желтая	коричневый (белый глазок)
Донская	отсутствует	белая	коричневый
Веселовская 5	коричневая	желтая	коричневый (белый глазок)
Дон 21	отсутствует	светло- желтая	коричневый
Азовская	отсутствует	белая	коричневый
Манычская	коричневая	желтая	коричневый
Дива	черная	желтая	черный
КС 35/97 х д 94/97	отсутствует	желтая	коричневый
КС 36/97 х д 94/97	коричневая	желтая	коричневый

**Выводы.** Итоги многолетней селекционной работы во ВНИИЗК им. И.Г. Калининко по сое указывают на то, что в процессе селекции отмечен существенный прогресс в повышении качества семян. По результатам оценки качественных показателей выделены сорта и линии сои:

- по содержанию белка в семенах – КС 35/97 х д 94/97 (45,4%) и КС 36/97 х д 94/97 (46,6%):
- по натуре семян – Зерноградская 2 (737,4 г/л) и Дива (737,3 г/л).



- по выравненности семян (менее 15%) - КС 35/97х д 94/97 и КС 36/97 х д94/97 (менее 10,5%).
- по массе 1000 семян – Дон 21 (182,4г);
- по твердосемянности семян –Веселовская 5 (0,6%) и КС 36/97 х д 94/97 (1,2%);
- по набухаемости семян –Зерноградская 2 (208,9%), Веселовская 5 (221,%) и КС 36/97 х д 94/97 (206,9%).
- по светлой окраске семенной кожуры и отсутствию пигментации – Донская, Дон 21, Азовская и КС 35/97 х д 94/97.

### **Литература**

1. Доспехов, В.А. Методика полевого эксперимента/ Б.А. Доспехов.– Москва: Колос, 1985. - 336с.
2. Егоров, Г.А. Технология муки, крупы и комбикормов/ Г.А. Егоров, Е.М. Мельников, Б.М. Максимчук.– Москва: Колос, 1984.– 386с.
3. Международный классификатор СЭВ рода *Glycine L.* –Ленинград, 1981.- 36с.
4. Международный классификатор СЭВ рода *CLYCINE WILLD* – Ленинград, 1990.- 46с.
5. Баранов, В.Ф. Соя, биология и технология возделывания/ В.Ф. Баранов, В.М. Лукомец.– Краснодар, 2005.-434с.
6. Перистова, Т.А. Твердосемянность сои/ Т.А. Перистова, Севостьянова Л.Б.–Семеноведение и стандартизация масличных культур. 1989.-60с.
7. Ермолина, О.В. Перспективы промышленного использования сортов сои Донской селекции./ О.В. Ермолина, Антонов С.И., Короткова О.В. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ej/kubagro.ru/2010/08/pdf/11.pdf>.