

## ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПО СОСТАВЛЯЮЩИМ ПРИЗНАКА КРУПНОПЛОДНОСТИ

К.С. Буренко, Е.В. Ведмедева, А.Ф. Першин

*Институт масличных культур НААН*

На основе анализа трехлетних данных изучена коллекция подсолнечника по признаку крупноплодности: линейные размеры семян (длина, толщина, высота) и масса 1000 шт, которая варьировала от 54 г до 108 г. Выведены коэффициенты объёма, натуре семян, толщины и ширины. По коэффициенту натуре, который характеризует соотношение объёма семечки к объёму ядра, материал был разделён на 3 группы. Выделено 5 перспективных образцов для дальнейшей селекции крупноплодных сортов и гибридов.

**Ключевые слова:** коэффициент длины, коэффициент натуре, коэффициент толщины, крупноплодность, объёмный коэффициент, размер семян, масса 1000 семян.

**Введение.** Одной из основных масличных культур, выращиваемых в Украине, является подсолнечник. Благодаря широкому разнообразию морфологических и биохимических признаков, эта культура используется в самых разнообразных сферах, но приоритетной является пищевая промышленность – производство масла и использование в кондитерской промышленности [1].

Семена подсолнечника содержат в своём составе необходимые организму элементы и вещества. В них много железа, цинка, калия, витаминов Е и F, большое количество (40-60%) ненасыщенных жирных кислот. Обладая всеми этими свойствами, семена подсолнечника являются важным продуктом питания [1, 2].

Сорта подсолнечника кондитерского направления отличаются в первую очередь повышенным содержанием белков и крупными размерами семян. Они используются для производства элитных сортов хлебобулочных изделий, халвы и другой кулинарии. Мелкие фракции кондитерского подсолнечника используют на корм птицам и мелким животным, как в чистом виде, так и в различных смесях [2].

Стоимость кондитерского товарного подсолнечника обычно на 20-50% выше, чем масличного. Сейчас в Реестре сортов Украины имеется несколько сортов и гибридов с повышенной массой 1000 семян (от 80 г и более). Но существующие гибриды, к сожалению, по крупности семян существенно уступают сортам. Поэтому селекционная работа по созданию крупноплодных родительских форм весьма актуальна [3].

Цель данной работы – исследовать коллекцию образцов подсолнечника по параметрам крупноплодности семянки, выделить наиболее перспективные из них для дальнейшей селекции на крупноплодность.

**Материалы и методы исследований.** Материалом работы послужила коллекция образцов подсолнечника в 676 образцов. На протяжении трёх лет (2009-2011) производили отбор по показателю массы 1000 шт. семян. В

© К.С. Буренко, Е.В. Ведмедева, А.Ф. Першин

исследования включили образцы с массой более 60 г в любой из трёх лет исследования. Кроме этого проводили наблюдения по выравненности линий, измеряли биометрические показатели морфологических признаков (длина, ширина, толщина семян). В список крупноплодных и стабильных по морфологическим признакам форм вошли 16 образцов. В него вошли образцы происхождения из Всероссийского института растениеводства им. В.Н. Вавилова (г. Санкт-Петербург), селекции Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур им. В.С. Пустовойта (г. Краснодар) и образцы селекции Института масличных культур НААН (г. Запорожье).

Образцы выращивали на делянках площадью 4,9-19,6 м<sup>2</sup>. Густота посева составляла около 40 тыс. шт/га: квадратно-гнездовым способом 70x70 см по два растения в гнезде. В отобранных образцах коллекции на протяжении трех лет проводили измерения размеров семян: длина, ширина, толщина при помощи штангенциркуля с точностью до 0,1 мм на 10 семяках, определяли массу 1000 шт. семян на выборке 30-100 шт. в зависимости от наличия семян. Статистическую обработку результатов проводили стандартными методами [4].

Средние величины по трём годам, представленные в таблице 1 вычисляли с учётом поправок на условия года.

В 2009 году на период вегетации подсолнечника температурный режим практически не отличался от среднегодовых температур за этот период. По количеству осадков, наблюдали избыток влаги в мае (76,5 мм при среднегодовой 42,0 мм). В 2010 году количество осадков соответствовало средним многолетним показателям (42-50 мм). В 2011 году во время цветения температура воздуха была на 3-4°С выше среднегодовой и составила 24,4°С. Количество осадков было на 10-30 мм ниже среднегодовых в разные месяцы вегетации. В целом, погодные условия оценивали как удовлетворительные.

Разница в условиях нашла отражение в параметрах семян. В ходе исследований измеряли длину – L, ширину – S и толщину – T. Для анализа данных вычисляли следующие коэффициенты. Объёмный коэффициент –  $KO = L \times S \times T$ ; коэффициент натурности –  $KN = M1000/KO$ ; коэффициент ширины –  $KШ = S/L$ ; и коэффициент толщины –  $KT = T/S$ . Коэффициент натурности отражает удельный вес семян на единицу их объёма, что хорошо иллюстрирует степень заполнения семянки ядром, её лужистость. Коэффициенты толщины и ширины описывают форму семянки [5].

Для сравнения параметров семян за разные годы исследования были введены коэффициенты соотношения среднегодовых показателей по этим параметрам. Коэффициент представляет собой:  $\sum 1 / \sum k$ . Где,  $\sum 1$  - сумма данного показателя всех образцов,  $\sum k$  – сумма показателя контрольного года. Контрольным, был выбран 2011 г., имеющий более усреднённые показатели. По массе 1000 шт. среднее по всем образцам 2009 г. составило 0,89 по сравнению с 2011 г., а у образцов 2010 г. - 1,05 по сравнению с 2011 г. Эти коэффициенты применили для предварительного нормирования данного параметра перед вычислением средней по трём годам. Такой же подход использовали и для линейных размеров семян. Таким образом, при вычислении изменчивости трёхлетних параметров по каждому образцу из неё был удалён компонент, обусловленный регулярными отклонениями из-за условий конкретного года.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Средняя масса 1000 штук за три года исследования у 16 выделенных образцов коллекции подсолнечника варьировала от 54 до 108 г. Наибольшая масса была у образцов LD-835 (84 г),

InK-2832 (98 г), Сл-2966 (102 г), М-1048 (106 г), НА-73Б (108 г). Закономерно у цих же образцов наблюдали так же максимальные линейные параметры (длина, ширина, толщина семян). В таблице 1 представлены результаты исследования коллекции.

Длина семян варьировала от 10,0 мм у образца Л-2090 до 15,8 мм у LD-835. По ширине семян образцы варьировали от 4,5 мм (НА-60Б) до 8,0 мм (InK-2058). По толщине семян размах изменчивости составлял от 2,5 мм у образца НА-60Б до 4,4 мм у образцов НА-73Б и SL-2966.

Наиболее интересным параметром является коэффициент натурности (КН). По этому параметру все изучаемые образцы разделились на три изолированных друг от друга группы: Группа №1 имела КН от 0,17 до 0,22. В неё вошли Сл-2177, Сл-1790 и К-912. Образцы этой группы имеют самое низкое соотношение массы ядра к объёму семени, то есть более низкой выполненностью семян. Группа №2 состояла из 10 образцов: Сл-2636, НА-73Б, НА-300Б, Л-7247, Л-2090, ИзД-1251, М-1048, SL-2966, LD-835, InK-2058. Их КН варьировал от 0,26 до 0,29. В группу № 3 вошли образцы: InK-404, InK-2832 и НА-60Б с показателем КН от 0,32 до 0,42. В ней образцы обладают самым большим ядром в семени, что делает их наиболее привлекательными в дальнейшей селекционной работе.

На рис.1 отражена зависимость КО от массы 1000 шт. семян, (формула:  $y=a*x+b$ , где  $y$  – КО,  $x$  – масса 1000 семян). Очень показательным то, что группы образцов № 1, № 2, № 3 образовали заметно отличающиеся друг от друга облака точек. Как и следовало ожидать, наиболее «легковесная» группа № 1 имеет наименьший коэффициент  $a$  (1,82) в линейном регрессионном уравнении  $y=a*x+b$ . То есть у её образцов масса увеличивается гораздо медленнее по сравнению с увеличением размера семян у групп № 2 и № 3, которые соответственно имеют эти коэффициенты 3,65 и 4,00. Наклон линии показывает выполненность семян.

Для характеристики формы семян использовались коэффициенты ширины и толщины (КШ и КТ). На рис. 2 отражена изменчивость изучаемых образцов по форме семян. По соотношению длины и ширины (КШ) хорошо видно, что образцы LD-835 и НА-60Б резко отличаются от остальных 13: они относительно узкие и длинные (2,9 и 3,0 соответственно), тогда как основная группа имеет удлинённо-яйцевидную форму семян (1,7-2,2). Образец InK-2058 отличается от всех: его семена плоские и очень широкие (8 мм). Это показывает соотношение ширины к толщине семян (2,6).

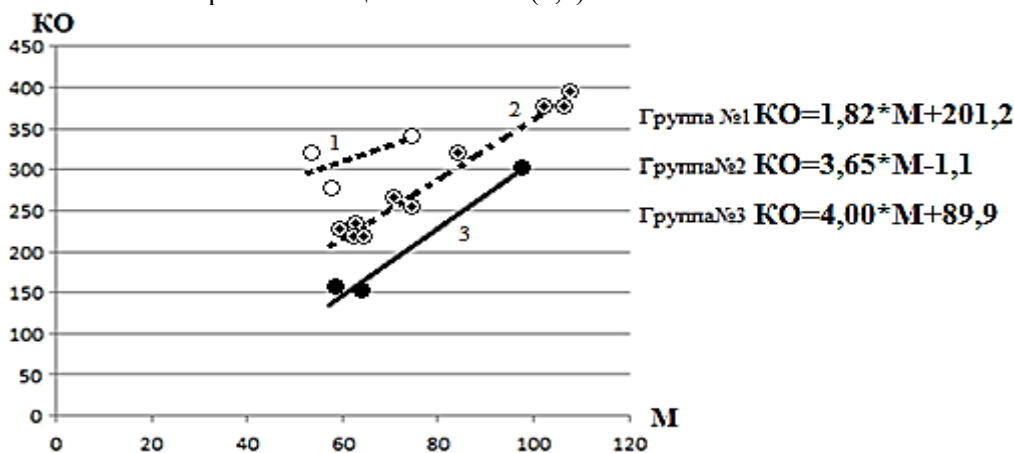


Рис. 1. Зависимость коэффициента объёма от массы 1000 шт. семян

Таблиця 1

**Результаты исследования коллекции подсолнечника по признаку крупноплодности,**  
(среднее за 2009-2011 гг.)

Название образцов	Масса 1000 шт., г	Длина семян, мм	Ширина семян, мм	Толщина семян, мм	Объемный коэффициент (КО)	Коэффициент натурь (КН)	Группы по коэффициенту натурь	Коэффициент ширины (КШ)	Коэффициент (КТ)
Сл-2636	62±2,9	10,5±0,12	6,1±0,68	3,6±0,38	233	0,27	2	1,71	1,70
Сл2177	58±15,1	12,0±0,98	6,1±0,92	3,8±0,69	277	0,21	1	1,97	1,60
Сл-1790	54±11,5	11,8±0,50	6,4±0,10	4,3±0,49	322	0,17	1	1,83	1,51
НА-73Б	108±13,6	13,1±0,33	6,8±0,40	4,4±0,29	395	0,27	2	1,94	1,52
НА-60Б	64±13,8	13,5±0,30	4,5±0,21	2,5±0,26	152	0,42	3	3,00*	1,80
НА-300Б	62±14,7	11,7±0,81	5,3±0,71	3,6±0,48	222	0,28	2	2,21	1,50
Л-7247	60±15,6	11,6±0,24	5,7±0,51	3,4±0,07	225	0,27	2	2,05	1,66
Л-2090	64±8,9	10,0±0,51	5,8±0,58	3,8±0,29	219	0,29	2	1,73	1,53
Изд-1251	75±2,0	11,3±0,55	5,8±0,28	3,9±0,25	256	0,29	2	1,93	1,50
SL-2966	102±34,1	13,0±0,38	6,6±0,06	4,4±0,30	376	0,27	2	1,97	1,51
М-1048	106±22,2	13,8±0,87	6,3±0,76	4,3±0,60	378	0,28	2	2,18	1,47
LD-835	84±16,5	15,8±0,74	5,4±0,31	3,8±0,18	319	0,26	2	2,96*	1,43
К-912	75±9,3	12,9±0,88	6,2±0,15	4,3±0,19	342	0,22	1	2,07	1,45
InK-404	58±13,7	10,6±0,09	5,2±0,27	2,8±0,25	156	0,37	3	2,05	1,84
InK-2832	98±13,7	12,0±0,09	6,7±0,27	3,8±0,13	303	0,32	3	1,79	1,78
InK-2058	71±13,8	11,0±0,24	8,0±0,49	3,0±0,52	264	0,27	2	1,38	2,67**

Прим.: \* - Группа длинносемянных образцов, \*\* - широкосемянные образцы

По комплексу признаков оптимального сочетания размеров и удельной массы наиболее перспективными выглядят следующие образцы: НА-73Б, ИзД-1251, SL-2966, М-1048, LD-835, InK-2832, InK-2058.

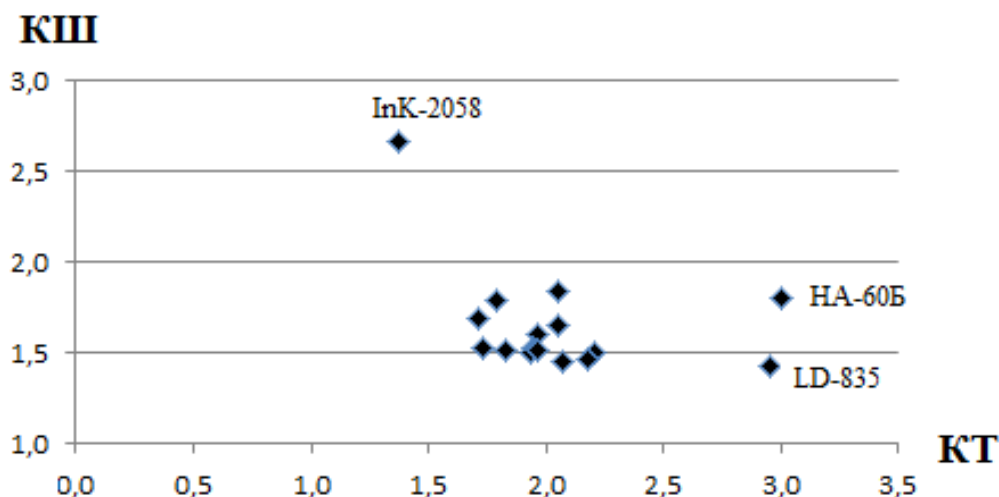


Рис. 2. Показатели природы семян коллекции крупноплодного подсолнечника: КШ – соотношение длины к ширине; КТ – соотношение ширины к толщине.

#### **Выводы.**

1. Изучена коллекция из 676 линий подсолнечника по составляющим признаку крупноплодности: линейные размеры семян (длина, толщина, ширина), масса 1000 шт. Выделены 16 крупноплодных форм для дальнейшего детального изучения.

2. Линии НА-73Б, Сл-2966, М-1048, InK-2832, LD-835 имеют стабильно по годам наибольшие размеры и массу 1000 семян от 84 г до 108 г.

3. Линии НА-73Б, ИзД-1251, SL-2966, М-1048, LD-835, InK-2832, InK-2058 выделены по оптимальному сочетанию размеров и удельной массы семян. Они имеют наибольший селекционный потенциал.

#### **Литература**

1. Никитчин Д.И. Масличные культуры. – Запорожье: ВКП „Запоріжжя”, 1990. – 256 с.
2. Толмачёв В., Лазер П., Бочковой Д. Подсолнух для кондитеров // «Зерно», март 2010. – с. 14-18.
3. Толмачев В.В., Ведмедева К.В. Вкусный подсолнечник // Агроном № 2, 2011. – с. 94-95.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия - М: Высшая школа. - 1980. - 294 с.
5. Солдатов К.И., Мамонов И.Ф. Изучение наследуемости природы семян подсолнечника при разных способах размножения. // Бюлл. Науч.-технич. Информации по масличным культурам. - Краснодар, 1972. - Вып. 3. - С. 3-8.

## STUDYING OF SUNFLOWER COLLECTION FOR THE TRAIT OF LARGE FRUIT

**K.S. Burenko, K.V. Vedmedeva, A.F. Pershin**

Based on the analysis of three-year data collection sunflower studied on the basis of large-fruited: achenes linear dimensions (length, width, height) and weight of 1000. Derived coefficients of volume, nature, seeds, thickness and width. At a rate of a nature that characterizes the ratio of seeds to the volume of the nucleus, the material was divided into 3 groups. Identified promising models for further breeding large-fruited varieties and hybrids.

## ВИВЧЕННЯ КОЛЕКЦІЇ СОНЯШНИКУ ЗА ОЗНАКАМИ КРУПНОПЛІДНОСТІ

**К.С. Буренко, К.В. Ведмедева, А.Ф. Першин,**

На основі аналізу трирічних даних вивчена колекція соняшнику за ознакою крупноплідності: лінійні розміри насінин (довжина, товщина, висота) та маса 1000 шт. Виведені коефіцієнти обсягу, природи насіння, товщини і ширини. За коефіцієнтом природи, який характеризує співвідношення обсягу насіння до обсягу ядра, матеріал був розділений на 3 групи. Виділено перспективні зразки для подальшої селекції великоплідних сортів і гібридів.

*Рецензент: Е.В. Дубовая, канд. биол. наук, доцент кафедры садово-паркового хозяйства и генетики растений Запорожского национального университета.*