

СОСТАВ И СВОЙСТВА ПЕКТИНА И МАСЛА, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В ЦЧР

Е. А. Кузнецова, А. Л. Лукин, В. В. Котов, А. В. Халецкий

Воронежский государственный аграрный университет им К. Д. Глинки

Проанализированы выращиваемые в ЦЧР сорта и гибриды подсолнечника. В семенах определено содержание масла и его качественные показатели. Из корзинок исследуемых сортов и гибридов выделен пектин и установлены его аналитические характеристики и комплексообразующая способность.

Подсолнечник является основной масличной культурой, возделываемой в нашей стране. По данным Института питания из 100 г суточной нормы жиров на долю растительного масла приходится 35—40 г, что составляет примерно 13 кг в год на человека.

В 2006 году в России площади, занятые подсолнечником составили 6100 тыс. га, что свидетельствует о дальнейшей тенденции увеличения посевных площадей под этой культурой. По данным Департамента МСХ РФ производство растительного масла в первом полугодии 2006 года составило около 1300 тыс. т., что указывает на необходимость интенсификации производства подсолнечного масла в РФ. Эта проблема может быть решена с одной стороны за счет расширения посевных площадей, а с другой стороны за счет использования интенсивных сортов и способов их возделывания.

Сортовые особенности являются важным фактором и на 10—15% оказывают влияние на формирование урожая наряду с другими агроэкологическими показателями [1]. В последние годы в ЦЧР выращивается более 40 сортов и гибридов подсолнечника отечественной и зарубежной селекции, различных по биологическим особенностям, технологии возделывания, качеству получаемых семян.

При возделывании подсолнечника для получения маслосемян образуется побочный продукт — корзинки. Известно, что выход сухих корзинок составляет около 60% от веса сухих семян [2]. В ЦЧР ежегодно образуется до 240 тыс. т. обмолоченных корзинок, которые или остаются в окружающей среде, или их незначительная часть используется на корм скоту в виде муки.

Корзинки подсолнечника представляют собой неограниченный источник дешевого сырья для промышленного получения пектина, заготовку которого можно вести в сезон уборки подсолнечника из расчета потребности предприятия.

По физико-химическим показателям пектин из подсолнечника не уступает цитрусовому и яблочному. Несмотря на низкую степень этерификации (39—50 %) и высокое содержание ацетильных групп (0,9—1,3 %) подсолнечный пектин может обладать высокой студнеобразующей способностью, равной этому показателю для цитрусового и яблочного пектинов, что, вероятно, обусловлено высокой молекулярной массой (200000 Да), и большой чистотой (80—97 %) и низким содержанием золы (0,2—0,3 %) [2].

Целью нашей работы было установление содержания масла в семенах и его качества, а также состава и свойств пектина, выделенного из различных сортов и гибридов подсолнечника, возделываемых в ЦЧР.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследованы несколько сортов и гибридов подсолнечника отечественной селекции, возделываемых в ЦЧР.

Вейделевский 99 — простой гибрид. Средняя урожайность 22,8 ц/га. Высокомасличный. Содержание жира в семенах в среднем 50—52%. Раннеспелый, длина вегетационного периода 85—90 дней.

Богучарец — сорт. Средняя урожайность 16,4 ц/га. Высокомасличный. Среднее содержание жира 48,8—49,7%. Ультрараннеспелый, длина вегетационного периода 67—71 дней.

Донской 1448 — простой гибрид. Средняя урожайность 21,4 ц/га. Высокомасличный. Содержание жира 51,5—52,8%. Среднеранний, длина вегетационного периода 97—100 дней.

Шолоховский — сорт. Средняя урожайность 19,9 ц/га. Высокомасличный, содержание жира 51,5—53,8%. Раннеспелый, длина вегетационного периода 88—90 дней.

Для определения качественных показателей масла использовались следующие методики: метод определения содержания жира в семенах подсолнечника ГОСТ 10857-64; метод определения кислотного числа масла ГОСТ 5476-80; метод определения йодного числа масла по Кауфману ГОСТ 5475-69.

Для получения пектина соцветия-корзинки изучаемых сортов и гибридов были высушены при температуре 80 °С в течение четырех часов до влажности 9—12%. Корзинки подсолнечника измельчались до размера частиц 1—2 мм.

Пектин из сырья выделялся кислотным способом. Для гидролиза брали навеску измельченных высушенных корзинок подсолнечника и заливали раствором соляной кислоты разной концентрации (0,5—0,125 %). Гидромуль процесса 1:33, температура 75 °С, время экстракции 2,5 ч. По окончании гидролиза экстракт отделяли от твердой фракции, охлаждали и осаждали двукратным объемом этанола. Полученный пектин промывали 70% этанолом до отрицательной реакции на СГ, высушивали и измельчали.

Аналитические характеристики пектина определялись с использованием методов одновременного потенциометрического и кондуктометричес-

кого титрования [3]. Комплексообразующая способность пектинов была определена методом мокрого озоления и обратного трилометрического титрования [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ

В таблице 1 представлены данные по продуктивности исследуемых сортов и гибридов подсолнечника.

Как видно из данных таблицы, урожайность всех исследуемых сортов и гибридов была выше в 2005 году, что связано с более благоприятными климатическими условиями года. Более высокие показатели урожайности у гибридов Вейделевский 99 и Донской 1448, что согласуется с известными литературными данными. Однако гибриды обладают более низкой масличностью.

Технологическая ценность маслосемян подсолнечника определяется качеством масла. Качество масла принято характеризовать кислотным числом, йодным числом и числом омыления. К высшему классу поставляемых семян подсолнечника относят партии семян с кислотным числом не более 0,8 мг КОН. При значении кислотного числа свыше 2,2 мг КОН пищевые свойства масла ухудшаются, и оно подвергается дополнительной обработке. Йодное число характеризует способность масла к высушиванию. Пищевые масла должны иметь йодное число 90—140 г I₂ на 100 г.

Таблица 1

Продуктивность сортов и гибридов подсолнечника

Годы	Сорт, гибрид	Урожайность, т/га	Влажность, %	Масса абсолютно сухого семени, т/га	Масличность абс. сухого семени, %	Сбор масла, т/га
2005	Вейделевский 99	2,94	8,5	2,69	49,7	1,34
	Богучарец	2,41	8,9	2,20	48,3	1,06
	Донской 1448	2,82	8,6	2,58	50,5	1,30
	Шолоховский	2,69	9,4	2,44	52,5	1,28
2006	Вейделевский 99	2,86	7,1	2,66	50,1	1,33
	Богучарец	2,50	9,5	2,26	49,5	1,12
	Донской 1448	2,61	8,0	2,40	49,3	1,18
	Шолоховский	2,58	8,4	2,36	51,7	1,22

Таблица 2

Качественные показатели масла, полученного из семян различных сортов и гибридов подсолнечника

Сорт	Кислотное число, мг КОН на 1г	Число омыления, мг КОН на 1г	Йодное число, г I ₂ на 100 г
Вейделевский 99	1,59	173,8	110,6
Богучарец	1,95	202,5	125,9
Донской 1448	1,29	231,0	108,5
Шолоховский	1,43	178,5	128,0

В таблице 2 представлены качественные показатели масла исследуемых сортов и гибридов подсолнечника.

Кислотное число варьирует по сортам, но ни одна партия семян не соответствовала высшему классу заготавливаемых семян. Более низким кислотным числом обладали семена гибрида Донской 1448, что связано с более полным прохождением всех биохимических процессов в созревающих семенах на растении. По показателю йодного числа семена всех сортов соответствуют требованиям для пищевого масла. Более высокое йодное число выявлено у семян сорта Шолоховский.

Для оптимизации процесса гидролиза — экстрагирования пектиновых веществ из корзинок подсолнечника было исследовано влияние pH гидролизующего агента на выход пектина. Зависимость выхода пектина от pH представлена на рис. 1.

Понижение кислотности с изменением pH 1,3 до pH 2,1 приводит к снижению выхода пектина.

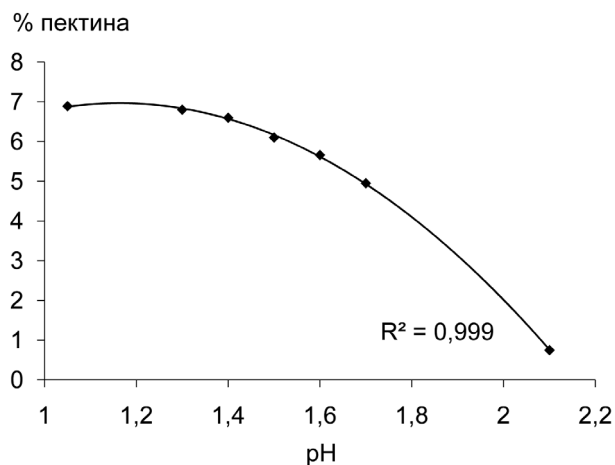


Рис. 1. Влияние pH на выход пектина

Оптимальным значением pH в условиях производства можно считать pH 1,3 так как при повышении кислотности выход пектина увеличивается незначительно, но возрастает расход кислоты и создает условия для повышения коррозии оборудования. Для получения экстракта пектина оптимальным будет использование 0,4% раствора соляной кислоты.

Содержание пектина в корзинках различных сортов и гибридов подсолнечника представлено в таблице 3.

Наибольший выход спиртоосажденного пектина получен для гибрида Вейделевский 99.

Обобщенные аналитические характеристики пектинов различного происхождения приведены в таблице 4.

Следует отметить, что полученные пектины имеют низкую степень этерификации, что соответствует известным литературным данным [2], однако отличаются низким содержанием ацетильных групп.

Таблица 3

Содержание спиртоосаждаемого пектина в различных сортах и гибридах подсолнечника

Вид сырья	Выход пектина %
Вейделевский 99	7,4
Богучарец	5,50
Донской 1448	5,18
Шолоховский	4,60

*Аналитические характеристики пектинов,
полученных из различных сортов и гибридов подсолнечника*

Вид сырья	Кс	Кэ	Ко	Емет	Пч	Ац	Ац(Пч)	Мц	Мц(Пч)
Вейделевский 99	9,23	7,88	17,40	46,5	69,33	0,11	0,16	5,43	7,82
Богучарец	11,48	3,83	15,30	25,0	61,03	0,16	0,27	2,64	4,32
Донской 1448	11,70	6,3	18,00	35,00	72,36	0,15	0,21	4,37	6,0
Шолоховский	8,78	7,97	16,74	47,58	67,95	0,10	0,14	5,49	8,08

Примечание: Кс, Ко — содержание свободных карбоксильных групп, общее их содержание, соответственно; Кэ — содержание карбоксильных групп, этерифицированных метанолом; Емет — степень этерификации метанолом; Пч — содержание галактурановой кислоты; Ац — ацетильная составляющая от массы пектинового порошка; Ац(Пч) — ацетильная составляющая от массы чистого пектина Мц — метоксильная составляющая от массы пектинового порошка; Мц(Пч) — метоксильная составляющая от массы чистого пектина.

Известно, что пектин оказывает детоксицирующее действие на организм человека как компонент функционального питания и способен выводить ионы тяжелых металлов и радионуклиды. Пектины являются эффективным средством профилактики отравления свинцом, кобальтом, хромом, ртутью, кадмием. В рекомендациях МЗ РФ лицам, занятым на работах, связанных с воздействием тяжелых металлов необходимо потреблять 2—4 г пектина в сутки в виде обогащенных пищевых продуктов. Нами установлена способность подсолнечного пектина связывать ионы Pb^{+2} . Для исследуемых пектинов были получены следующие результаты комплексобразующей способности: Вейделевский 99—213 мг Pb^{+2} /г пектина, Богучарец — 265 мг Pb^{+2} /г пектина, Донской 1448—270 мг Pb^{+2} /г пектина, Шолоховский — 203 мг Pb^{+2} /г пектина.

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод о том, что среди исследуемых сортов и гибридов наибольший сбор масла был получен для гибрида Вейделевский 99, лучшее качество масла по кислотному числу для гибрида Донской 1448, наибольший выход пектина из корзинок для гибрида Вейделевский 99. Пектин, полученный из корзинок гибрида Донской 1448, обладал максимальной комплексобразующей способностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрюхов В.Г., Иванов Н.Н. Подсолнечник в Центрально-Черноземной зоне — Центрально-Черноземное книжное издательство, Воронеж, 1978. — 71 с.
2. Донченко Л. В. Технология пектина и пектинопродуктов / Донченко Л. В. — М.: ДеЛи, 2000. — 256с.
3. Славгородский С. В., Гвоздев Н. В., Лукин А. Л., Котов В. В. Исследование пектиновых веществ методами кондукто- и потенциометрии // Сорбционные и хроматографические процессы. 2003 Т.3. Вып. 3. С. 335—341.