$$v = \frac{\sqrt{a_н}}{\sqrt{K.}} \operatorname{tg}\left[\operatorname{arctg}\frac{(v_н - U)\sqrt{K.}}{\sqrt{a_н}} + \tau'\sqrt{a_н K.}\right] + U. \quad (6)$$

Так как $\frac{dS'}{d\tau'} = v$, то имеем

$$dS' = \frac{\sqrt{a_н}}{\sqrt{K.}} \operatorname{tg}\left[\begin{array}{l}\operatorname{arctg}\dfrac{(v_н - U)\sqrt{K.}}{\sqrt{a_н}} + \\ +\tau'\sqrt{a_н K.}\end{array}\right] d\tau' + U d\tau'. \quad (7)$$

Проинтегрируем уравнение (7) от 0 до τ, при этом S' будет изменяться от 0 до S

$$\int_0^S dS' = \frac{\sqrt{a_н}}{\sqrt{K.}} \int_0^\tau \operatorname{tg}\left[\begin{array}{l}\operatorname{arctg}\dfrac{(v_н - U)\sqrt{K.}}{\sqrt{a_н}} + \\ +\tau'\sqrt{a_н K.}\end{array}\right] d\tau' + U, \quad (8)$$

или

$$dS = \frac{\sqrt{a_н}}{\sqrt{K.}} \int_0^\tau \operatorname{tg}\left[\begin{array}{l}\operatorname{arctg}\dfrac{(v_н - U)\sqrt{K.}}{\sqrt{a_н}} + \\ +\tau'\sqrt{a_н K.}\end{array}\right] d\tau' + U\tau. \quad (9)$$

Математическая модель (6–9) динамики движения частицы по наклонной поверхности, учитывающая действие силы давления потока воздуха направленного сверху вниз, позволила рассчитать следующие параметры приемной камеры: скорость движения частицы, входящей в пневмосепарирующий канал, и длину приемной камеры. Полученные результаты были использованы при разработке усовершенствованной конструкции пневмосепаратора [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. **Деревенко В.В., Глущенко Г.А.** Усовершенствованная схема рушально-веечного отделения // Масла и жиры. – 2008. – № 5. – С. 30–31.

2. Пат. на ПМ 73667. Аэросепаратор для отделения плодовой оболочки / В.В. Деревенко // БИПМ. – 2008. – № 15.

3. **Деревенко В.В.** Теоретические и экспериментальные исследования особенностей движения частичек рушанки на наклонной поверхности при взаимодействии с воздушным потоком // Тр. XXIV Рос. школы по проблемам науки и технологий, посвященные 80-летию со дня рожд. акад. В.П. Макеева (22–24 июня 2004 г., г. Миасс). – С. 137–140.

4. **Деревенко В.В., Глущенко Г.А.** Особенности движения частиц рушанки вниз по полочкам в аспирационной камере // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2008. – № 4. – С. 116–117.

5. Пат. на ПМ 78794. Пневмосепаратор / В.В. Деревенко, Г.А. Глущенко // БИПМ. – 2008. – № 34.

Поступила 21.01.09 г.

DINAMICS OF THE MOVEMENT OF A CRUSHED SUNFLOWERS IN THE RECEPTION CHAMBER OF A PNEUMATIC SEPARATOR

V.V. DEREVENKO, G.A. GLUSCHENKO

Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, 350072; e-mail: ekotechprom@mail.ru

Mathematical model of dinamics of the movement of a crushed sunflowers seed particle in the reception chamber of a pneumatic separator has been founded.

Key words: dinamics of the movement, pneumatic separator, mathematical model.

633.854.78.002.611

ФОСФОР В СЕМЕНАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА

М.В. СТЕПУРО, В.Г. ЛОБАНОВ

Кубанский государственный технологический университет,
350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2; электронная почта: adm@kgtu.kuban.ru

Исследование зависимости между количественным содержанием общего фосфора и масличностью семян современных сортов подсолнечника свидетельствует, что семена высокомасличных сортов подсолнечника содержат большее количество общего фосфора (в пересчете на P_2O_5) по сравнению с семенами низкомасличных сортов подсолнечника.

Ключевые слова: фосфор, фитин, фосфолипиды, семена подсолнечника, масличность.

Основную массу золы масличных семян составляют окислы макроэлементов фосфора, калия, кальция и магния. В наибольшем количестве содержится фосфор в виде P_2O_5. В семенах основная масса фосфора представлена фитином – кальций-магниевой солью инозитгексафосфорной кислоты, составляющим от 58 до 80% общего содержания фосфора.

Характер накопления соединений фосфора в созревающих семенах подсолнечника свидетельствует, что массовая доля общего фосфора в семенах закономерно возрастает от начала созревания до его окончания (таблица) [1].

Накопление фосфора, связанного в виде фитина, выводит из метаболизма фосфор, необходимый для синтеза АТФ и других энергоемких соединений, обяза-

Таблица

Соединение фосфора	Содержание в подсолнечных семенах, мг P_2O_5 в 1000 семян, с момента окончания цветения, сут						
	1	5	10	16	21	26	32
Фосфор:							
общий	91,1	191,5	454,5	613,3	718,9	1031,9	1095,1
белковый	15,6	37,9	44,9	56,2	36,1	36,9	51,6
Минеральные фосфаты	42,6	73,7	81,1	66,0	56,9	53,7	43,1
Сахаро- и глицерофосфаты	26,8	66,6	120,1	96,4	73,1	87,4	77,8
Фитин	Следы	Следы	182,7	367,1	523,9	811,9	884,0
Фосфолипиды:							
свободные	1,9	6,4	12,5	7,6	4,1	1,9	2,0
связанные	4,2	6,9	13,2	22,8	24,8	36,8	36,6

тельных для синтеза других запасных веществ семян, в первую очередь – запасных липидов. Перевод фосфора в запасную форму – фитин – приводит к затуханию процессов синтеза и отложения в запас липидов и белков в клетках семян.

Аналогично фитину, фосфолипиды в основных тканях масличных семян накапливаются по мере созревания семян подсолнечника на растении. Относительная доля фосфолипидов в липидном комплексе семян уменьшается, а их абсолютное содержание (в пересчете на 1000 семян) увеличивается. В начале созревания преобладают среди фосфолипидов фосфатидиловые кислоты, затем содержание их закономерно снижается за счет участия их в синтезе других фосфолипидов. Фосфатидилхолины и фосфатидилинозитолы подвержены сравнительно меньшим количественным изменениям на протяжении всего периода созревания во всех зонах соцветия [2, 3].

Сведения о корреляции между массовой долей фосфорных соединений и накоплением масла в семенах противоречивы [4, 5].

Цель исследования – выявить зависимость между количественным содержанием общего фосфора и масличностью семян современных сортов подсолнечника.

Объектами исследования служили элитные семена, выращенные на опытных полях ВНИИМК (Краснодар), сортов Мастер, Круиз, Лакомка, Бородинский, Фаворит и СУР.

Количественноесодержание общего фосфора определяли по ГОСТ Р 51473–99; сумму липидов – экстрагированием петролейным эфиром в аппарате Сокслета согласно ГОСТ 10857–64.

Соотношение масличности и общего фосфора в семенах исследуемых сортов подсолнечника приведено на рисунке.

Полученные данные свидетельствуют, что общее содержание фосфора (в виде P_2O_5) несколько выше у высокомасличных сортов, чем у низкомасличных.

Таким образом, с увеличением количества суммарных липидов (масличности) в семенах закончивших созревание увеличивается общее содержание соединений фосфора преимущественно в виде фосфора фитина, массовая доля которого наибольшая.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Щербаков В.Г., Лобанов В.Г.** Биохимия и товароведение масличного сырья. – М.: Колос С, 2003. – 360 с.

2. **Лобанов В.Г., Шаззо А.Ю., Щербаков В.Г.** Теоретические основы хранения и переработки семян подсолнечника. – М.: Колос, 2002. – 592 с.

3. **Малхасьян Р.Б.** Исследование фосфолипидного комплекса семян подсолнечника в связи с условиями их переработки в производстве растительных масел: Автореф. дис. … канд. техн. наук. – Краснодар, 1970. – 18 с.

4. **Kabirullah M., Wills Ron B.N.** Characterization of sunflower protein // J. Agr. and Food Chem. – 1983. –**31**. – № 5. – P. 953–956.

5. **Лишкевич М.И.** Химический состав и ферменты семян некоторых важных сортов подсолнечника // Тр. ВНИИЖ. – 1952. – Вып. 14. – С. 90–97.

Поступила 15.10.08 г.

PHOSPHORUS IN THE SUNFLOWER SEEDS

M.V. STEPURO, V.G. LOBANOV

Kuban State Technologycal University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, 350072; e-mail: adm@kgtu.kuban.ru

Researching the interdependence between the amount content of general phosphorus and the oilnees of sunflower it was revealed that the sunflower seeds of high oilness sorts contain more phosphorus (in the form of P_2O_5) that the sunflower seeds of low oilness sorts.

Key words: phosphorus, phytin, phospholipids, sunflower seeds, oilness.