

## ИЗУЧЕНИЕ КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОРОШКА ТОПИНАМБУРА

Искандарова Ш.Ф.

Ташкентский фармацевтический институт  
Ташкент, Республика Узбекистан

**Резюме.** Физико-химические свойства порошкообразных материалов, в том числе лекарственных порошков, обусловлены их кристаллографической структурой. В данной статье приводятся результаты экспериментов по изучению кристаллографических характеристик и технологических показателей порошка топинамбура.

**Ключевые слова:** топинамбур, порошок, технологические свойства, сыпучесть, насыпной объём, влагосодержание.

## STUDYING CRYSTALLOGRAPHIC CHARACTERISTICS AND TECHNOLOGICAL INDEX OF TOPINAMBUR POWDER

Iskandarova Sh.F.

Tashkent Pharmaceutical Institute  
Tashkent, Republic of Uzbekistan

**Resume.** Physico - chemical properties of powdered materials , as medicinal powders have studied their crystallographic structure.

This article presents the results of experiments on the crystallographic characteristics and technological indexes of Jerusalem artichoke powder.

**Keywords :** Jerusalem artichoke, powder, technological properties , flowability, bulk density , moisture content .

### Введение.

Издавна топинамбур известен своими целебными свойствами. Химический состав клубней топинамбура очень богат, также в нём содержатся жизненноважные макро- и микроэлементы, аминокислоты [1,2]. Таким образом, уникальный химический состав топинамбура оказывает комплексное благотворное влияние на организм человека. Исходя из этого, целью наших исследований является разработка технологии капсулированных биологически активных добавок к пище на основе порошка топинамбура. Для этого необходимо изучение кристаллографических характеристик и технологических показателей порошка топинамбура, так эти показатели очень важны для получения капсулированной лекарственной формы.

### Материал и методы исследования.

Даже при самых простых случаях, частицы порошка спонтанно агрегируются, их поверхность и объём трудно определить, возникают структуры, в которых действуют капиллярные явления.

Физико-химические свойства порошкообразных материалов, в том числе лекарственных порошков, обусловлены их кристаллографической структурой, и, в свою

очередь, определяют некоторые технологические характеристики: объёмные свойства (насыпную массу, объёмную плотность), текучесть порошков и др. Форма и размер кристаллических частиц определяются структурой кристаллической решетки и условиями роста частиц в процессе кристаллизации. В большинстве порошков частицы анизодиаметрические (несимметричные, разноосные). Чаще они продолговатой формы, когда длина превышает поперечные размеры, или пластинчатые, когда толщина значительно меньше размеры длины и ширины. Меньшая часть порошкообразных материалов имеет частицы изодиаметрической (симметричные, равноосные) – сферообразные, глыбки, многогранники и др. При этом изодиаметрические частицы скользят легче, чем шероховатые анизодиаметрические, которые образуют большое количество зацеплений.

Поскольку объёмно-технологические свойства масс в значительной степени определяются формой и размером частиц порошков, исследования этих показателей позволяет прогнозировать рациональную технологию и оптимальный состав смеси [3].

В связи с этим, нами изучались кристаллографические характеристики порошка топинамбура. Для этого применяли метод

светооптической микроскопии, используя систему визуального анализа препаратов. Изображение выводили на монитор компьютера с микроскопа с помощью камеры Sony CCD-IRIS. Для исследования брали частицы измельченного топинамбура, просеянные через сито с размером отверстий 0,25 мм.

### Полученные результаты.

Изучение формы и размеров частиц порошка топинамбура показало, что исследуемый образец представляет собой полидисперсный порошок с частицами анизодиаметрической формы в виде бесформенных кусков и их осколков. Поверхность частиц гладкая. Исходя из полученных данных, можно предположить, что топинамбур благодаря анизодиаметрическому строению частиц имеет неудовлетворительную текучесть и позволяет прогнозировать целесообразность введения вспомогательных веществ.

Далее были проведены необходимые исследования с целью изучения технологических показателей порошка, полученного из клубней топинамбура.

В исследованиях использовали физико-химические методы и методы, приведенные в ГФ XI издания.

В качестве лекарственной формы для введения БАД в организм мы выбрали твердые желатиновые капсулы. Так как к данной лекарственной форме предъявляется

ряд требований, направленных на обеспечение точности дозирования и стабильности лекарственной формы, необходимо изучение технологических показателей порошка.

Нами были изучены такие технологические показатели как сыпучесть, насыпная плотность и фракционный состав. Результаты приводятся в таблице 1.

Анализ технологических характеристик порошка топинамбура показал, что субстанция не имеет текучести (поэтому отсутствует значение угла естественного откоса), и характеризуется низкими влагосорбционными свойствами, которые можно объяснить его гидрофобной природой. Значительная разница в параметрах насыпного объема и насыпной плотности после усадки в зависимости от соскоков цилиндра указывает на способность порошка к комкованию с образованием достаточно устойчивых к разрушению систем, является нежелательным в технологическом процессе капсулированных лекарственных форм, что может привести к неравномерности дозирования.

Изучение адсорбции влаги воздуха образцами порошка топинамбура показало, что при экспозиции в эксикаторе при относительной влажности 90 % в течение 6 часов наблюдалось незначительное увеличение массы препарата (рис.1) без изменения его агрегатного состояния, т.е. порошок относится к гигроскопическим веществам.

Таблица 1.  
Технологические свойства порошка топинамбура

Параметры	Значения
Сыпучесть, с	не высыпается
Угол естественного откоса, град.	отсутствует
Насыпной объем до усадки, мл	17,48±0,02
Насыпной объем после усадки, $V_{10^2}$ мл	15,26±0,02
Насыпной объем после усадки, $V_{500^2}$ мл	12,94±0,02
Насыпной объем после усадки, $V_{1250^2}$ мл	11,42±0,02
Насыпная плотность до усадки, $m/V_0$ , г/мл	0,858±0,17
Насыпная плотность после усадки, $m/V_{500^2}$ г/мл	1,16±0,17
Насыпная плотность после усадки, $m/V_{1250^2}$ г/мл	1,31±0,17
Способность к усадке, $V_{10} - V_{500^2}$ мл	2,32±0,10
Влагосодержание, %	1,25±0,16
Влагопоглощение при 90 % отн. влаж., %	5,60±0,63

$n=5; p<0,05$

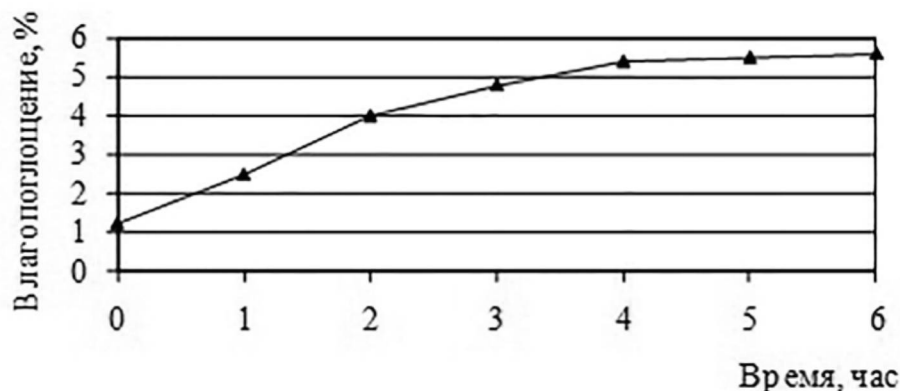


Рис. 1. Влагопоглощение порошка топинамбура при 90 % влажности воздуха

## Выводы.

Проведенные нами исследования по изучению кристаллографических и технологических свойств порошка топинамбура свидетельствуют о необходимости применения вспомогательных веществ, которые уменьшили бы комкование препарата и повышали его текучесть в производстве капсулированных лекарственных форм. А учитывая значительные электростатические свойства субстанции, целесообразно вводить вспомогательные вещества, снимающие статический заряд с поверхности частиц.

## Литература:

1. Ш.Ф.Искандарова. *Определение аминокислотного состава высушенного порошка из клубней топинамбура*// «Функциональные пищевые продукты – диетические добавки – как действенное средство разноплановой профилактики заболеваний» материалы I Международной научно-практической конференции. –Харьков, 2013.-С. 106
2. Ш.Ф. Искандарова, М.Фатхуллаева. *Особенности минерального состава клубней топинамбура*// «Функциональные пищевые продукты – диетические добавки – как действенное средство разноплановой профилактики заболеваний» материалы I Международной научно-практической конференции. –Харьков, 2013.-С. 107
3. Пантюхин, А.В. *Разработка оптимальной технологии и исследование процесса микрокапсулирования гидрофобных веществ* //Вестник воронежского государственного университета. Серия химия биология фармация. –Воронеж, 2006.- №2. – С. 338-340.