



# Ивановский государственный химико-технологический университет

## Кафедра технологии пищевых продуктов и биотехнологии

### ПОЛУЧЕНИЕ КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПУТЁМ

Выполнила: студентка гр. 1/128  
Сальникова Наталья



**Недорогой  
сбалансиро-  
ванный корм**



**Низкие затраты  
на содержание  
животных**



**Конкурентноспособ-  
ные, экологически  
чистые продукты  
питания**



# Эффективность применения кормовых дрожжей

Сельскохозяйственные животные, птица	При скармливании 1 кг сухих кормовых дрожжей		
	Дополнительный выход продукции	Экономия кормов	Другие показатели
Дойные коровы	От 6 до 8 л молока	от 10 до 14%	Увеличение жирности молока на 0,4–0,6%
Телята	От 0,9 до 1,1 кг мяса	от 10 до 14% на 1 кг привеса	Увеличение привеса на 15–17%
Свиньи	От 0,7 до 0,8 кг мяса	10% на 1 кг привеса	Увеличение привеса на 15%
Куры-несушки	От 30 до 40 яиц	От 10 до 15% на 1 кг привеса	Сокращение падежа, улучшение качества яиц
Цыплята	От 2,2 до 2,4 кг мяса	От 10 до 15% на 1 кг привеса	Сокращение падежа

**Кормовые дрожжи** — это сухая концентрированная биомасса дрожжевых клеток, специально выращиваемая на корм сельскохозяйственным животным, птице, пушным зверям, рыбе.



- ❑ 1 кг белкового концентрата равноценен 4,5 – 5 кг зерна ячменя или овса;
- ❑ в 1 кг дрожжей содержится 33 г лизина;

## Продуценты кормовых дрожжей должны обладать следующими свойствами:

- быть непатогенными;
- обладать высокой скоростью роста на данной питательной среде;
- ассимилировать наибольшее количество питательных веществ среды с высоким экономическим коэффициентом;
- хорошо выделяться при сепарировании;
- быть устойчивыми к посторонней микрофлоре и ингибиторам роста;
- обеспечивать требуемое количество протеина;
- по химическому составу отвечать требованиям стандарта.

## Продуценты кормовых дрожжей

В качестве штаммов — продуцентов кормовых дрожжей используют микроскопические грибы родов **Candida**, **Saccharomyces**, **Hansenula**, **Torulopsis** и др.

При выращивании кормовых дрожжей на зерновой барде используются дрожжеподобные грибы **Candida arboreaе**, **C. tropicalis СК-4**.

Учеными ВНИИ пищевой биотехнологии была предложена технология переработки зерновой барды в сухие кормовые дрожжи использующая непатогенный штамм **Rhodosporium diobovatum 115**, продуцирующий не только белок, но и каротин.





## Технологические характеристики кормовых дрожжей разных групп

Тип кормовых дрожжей	Среда для культивирования дрожжевых клеток	Готовый кормовой продукт		Выход кормового белка на 1 т сухого сырья, кг
		Структура	Цвет	
Гидролизные	Древесные и с/х отходы	Порошок, гранулы	Желтый, темно-желтый	240-450
Кормовые классические	Послеспиртовая барда	Чешуйчатый порошок, гранулы	Светло-коричневый, кричневый	260-400
БВК (Белково-витаминный концентрат)	Парафины нефти, низшие спирты, природный газ	Порошок, гранулы	Светло-желтый, светло-коричневый	600-800

# Химический состав кормовых дрожжей разных групп

Показатель	Кормовой дрожжевой белок		
	На спиртовой барде	На древесных опилках	На парафинах нефти, спиртах и газе
Сырой протеин, %	38–51	40–56	42–60,5
Белок по Барнштейну %, % от сырого протеина	30–42,80–90	22–38,65–89	27–37,75–85
Концентрация, %: пуриновых и пиримидиновых оснований	2-6, 0-3	8-13, 2-4	8-10, 0-5
Вероятность накопления избытка РНК	Незначительная	Значительная	Значительная
Вероятность накопления живых клеток продуцента	Незначительная	Значительная	Значительная
Обменная энергия, Ккал/100 г	220	216	239
Сырая клетчатка, %	1,2-2,9	1,3–2,7	1,5–1,9
Сырая зола, %	3,9–7,1	4,4–7,7	5,9–7,8
Сырой жир, %	2,2–3,1	2,7–3,3	7,2–7,6
Моно и дисахариды, г/кг	3,9–8,8	3,2–5,1	8–8,5
Органические кислоты, г/кг	23	18	21
Ненасыщенные жирные кислоты, мг/кг	540	590	500
Холестерин, мг/кг	-	-	260

# Производство кормовых дрожжей на зерно-картофельной барде



На спиртовых заводах при получении спирта образуется **послеспиртовая барда** как отход от основного производства.

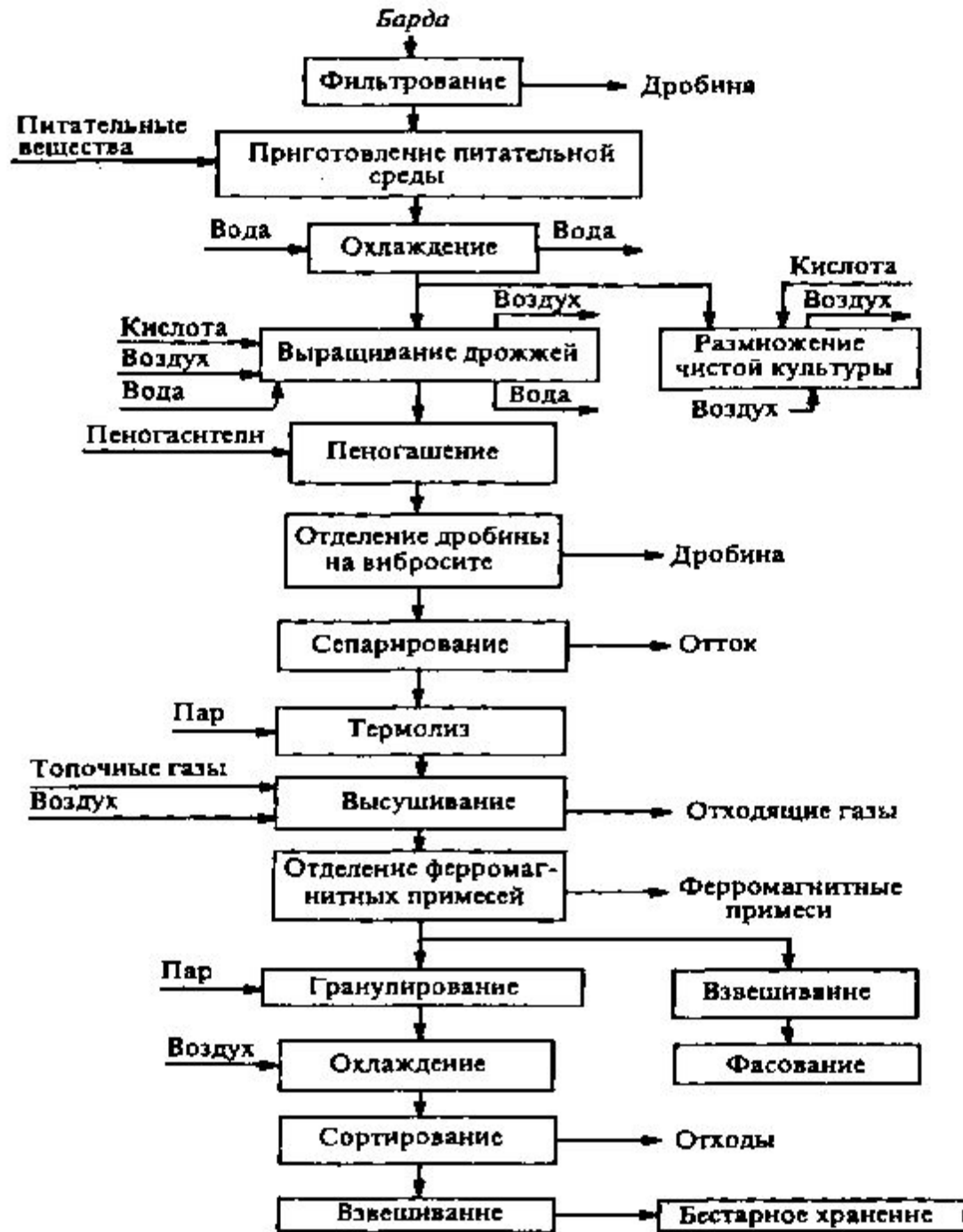
Принятый **Федеральный закон от 25 июля 2005 г. №102-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции»** для предприятий – производителей спирта вводит с 1 января 2008 года норму, по которой предприятие лишается лицензии при отсутствии оборудования по полной переработке или утилизации **послеспиртовой барды**.



## Состав зерновой барды (в %)

Состав барды в %	Исходное зерновое сырье, из которого получена барда				
	рожь	кукуруза	овес	ячмень	картофель
Вода	92,65	93,15	91,86	93,10	95,64
Сухие вещества	7,35	6,85	8,14	6,90	4,36
растворимые сухие вещества	2,89	2,49	1,97	2,70	2,10
редуцирующие вещества, считая на мальтозу	0,42	0,53	0,26	0,44	0,31
редуцирующие вещества, после гидролиза с HCl, считая на глюкозу	0,74	0,55	0,61	0,40	0,22
крахмал	0,28	0,47	-	-	0,37
пентозаны (в фильтрате)	0,46	0,41	0,23	0,41	0,45
гемицеллюлозы	1,73	1,78	1,35	1,18	2,28
клетчатка	0,48	0,32	0,85	0,65	0,31
азот	0,267	0,40	0,190	0,240	0,171
зола	0,45	0,40	0,57	0,57	0,51
жир	-	0,67	0,94	0,46	-

# Технологическая схема производства сухих кормовых дрожжей на зерновой барде



## **Подготовка барды и приготовление питательной среды.**

Источники углерода для дрожжей: моно- и дисахариды, карбоновые кислоты, аминокислоты, глицерин.

Азот- и фосфорсодержащие соединения: карбамид, ортофосфорную кислоту, диаммонийфосфат.

Горячую барду перед ее использованием выдерживают при температуре 95...98 °С в течении 30...45 мин в стерилизаторе-выдерживателе непрерывного действия.

Перед подачей в сборник-смеситель барду охлаждают до 20...25 °С в зависимости от температуры воздуха, нагнетаемого в дрожжерастильные аппараты, и интенсивности размножения дрожжей.

Для поддержания рН добавляют серную или соляную кислоту.

## Размножение дрожжей чистой культуры

Чистую культуру в цехе сухих кормовых дрожжей размножают вначале в колбах со 100 мл стерильного мелассного суслу концентрацией 6 % сухих веществ в течение 2 суток без перемешивания и продувания воздухом, а затем в 7...10 колбах вместимостью по 700 мл, в которых содержится по 150...200 мл стерильного суслу концентрацией 6 % сухих веществ. Выращивание дрожжей проводят на качалке при частоте вращения 200 об/мин в течение 24 ч.





## **Выращивание товарных дрожжей.**

Дрожжи выращивают непрерывно-проточным способом. При оптимальном составе среды и благоприятных условиях культивирования лимитирующим фактором чаще является содержание растворенного в среде кислорода (интенсивность аэрирования).

## **Выделение и промывка дрожжей.**

Культуральная среда из дрожжерастильных аппаратов выходит в пенно-жидкостном виде плотностью  $0,25 \text{ г/см}^3$ . Перед выделением дрожжей пену разрушают. Пену разрушают химическими и механическими средствами.

## **Термолиз дрожжей.**

Термолиз дрожжей - тепловое разрушение оболочек дрожжевых клеток и сопутствующих им микроорганизмов.

Цели термолиза:

- ❑ биологическое обезвреживание дрожжей и бактерий, необходимое для лучшего усвоения их животными и предотвращения заболеваний;
- ❑ уменьшение вязкости суспензии, разрушение пены и выделение из суспензии воздуха и диоксида углерода; уменьшение потерь биомассы на поддержание жизнедеятельности клеток во время хранения их в сборнике.

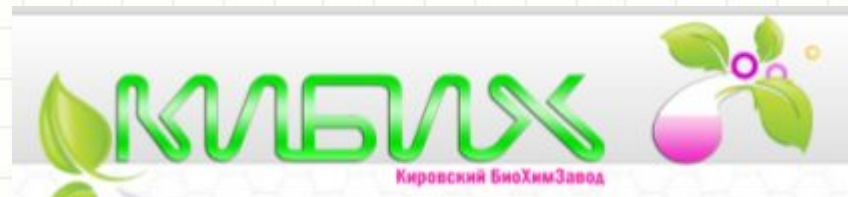
**Сушка дрожжей.** Термолизованную дрожжевую суспензию высушивают на распылительных или вальцовых сушилках. Дрожжи нагреваются до температуры не выше 95 °С, вследствие чего обеспечивается их высокое качество по содержанию усвояемого белка, витаминов, а также цвету и структуре.

**Упаковка, транспортирование и временное хранение сухих кормовых дрожжей.**





**ОАО «Волжский  
гидролизно-дрожжевой  
завод»**



**Кировский БиоХим  
завод**

## **Производители кормовых дрожжей в России**

**Производственно-торговая компания  
«ПромЭнергоКомплектОборудование»  
(г. Пенза)**

**ООО "Песчанский  
ЗСКД" (Белгородская  
обл.)**



*Песчанский*

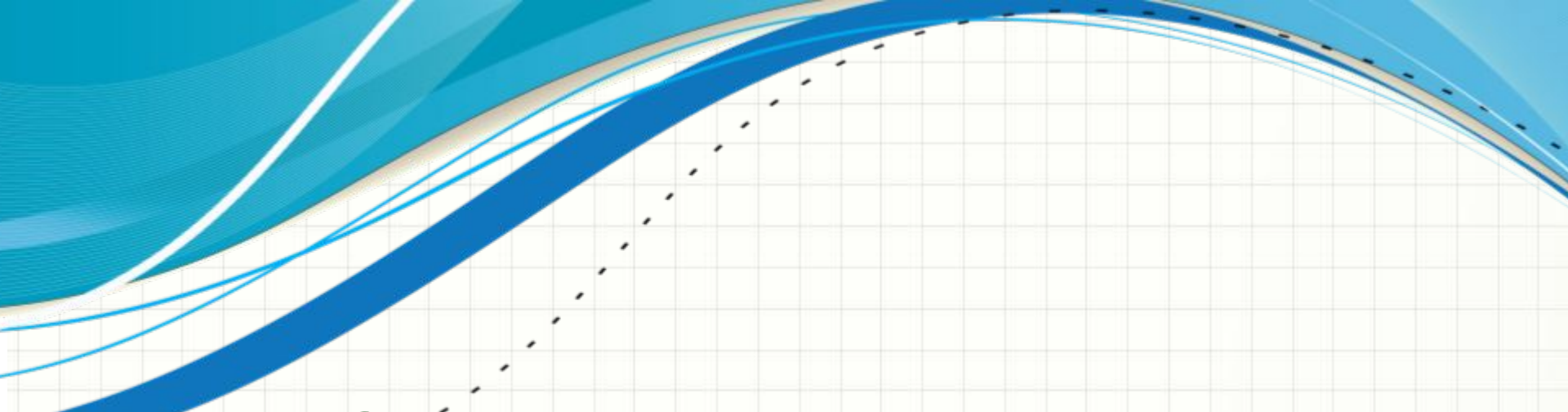
# Угадайте словосочетания, загаданные в ребусе:

1.



2.





**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!!!**