

08-6085

ДУБЛЕТ

Н.Р. Андреев, Н.И. Филиппова

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КОНТРОЛЬ КУКУРУЗОКРАХМАЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА

Методическое пособие

08-12591

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
Государственное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт
крахмалопродуктов

Н.Р. Андреев, Н.И. Филиппова

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ
КУКУРУЗОКРАХМАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Методическое пособие

Москва – 2007

УДК 664.2 (075.8)

ББК 36.85

А 32

Рецензенты:

Доктор техн.наук, заслуженный деятель науки и техники РСФСР,
профессор *А.Р.Сапронов* – МГУ пищевых производств;
доктор техн.наук, профессор *Ю.И.Сидоренко* – МГУ пищевых
производств

Н.Р.Андреев, Н.И.Филиппова Технологический контроль
кукурузокрахмального производства. Методическое пособие. – М.:
Россельхозакадемия, 2007. – 123 с.

ISBN 978-5-85941-142-9

Методическое пособие включает общие методы анализа по технологическому контролю процессов переработки кукурузного зерна на сухой крахмал, сгущенный экстракт, сухой зародыш, сухой глютен, сухой и сырой корм, а также схемы технологического контроля.

В схемах технологического контроля содержатся указания на: объект и место контроля, периодичность проведения измерений или анализов, вид контролируемого параметра и его предельное значение, метод или средство измерения, а также на документ, в котором фиксируются результаты измерений.

Данное пособие дополняет требования соответствующих технологических инструкций и регламентов по кукурузокрахмальному производству в части входного контроля качества сырья и вспомогательных материалов, технологического контроля производства, а также качества побочной и готовой продукции.

Методическое пособие предназначено для специалистов крахмалопаточного производства, научных работников, студентов и аспирантов институтов пищевого профиля.

УДК 664.2 (075.8)

ББК 36.85

ISBN 978-5-85941-142-9

© ВНИИ крахмалопродуктов, 2007

© Н.Р.Андреев, Н.И.Филиппова, 2007

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Контроль качества сырья.....	8
1.1. Приемка зерна кукурузы.....	8
1.2. Хранение зерна кукурузы	8
2. Производство сырого крахмала сернистокислотным способом...	10
2.1. Замачивание кукурузного зерна.....	10
2.1.1. Сернистая кислота на заливку в замочный чан.....	10
2.1.1.1. Йодометрический метод определения SO_2	10
2.1.1.2. Ацидометрический метод определения SO_2	11
2.1.2. Очищенное кукурузное зерно на замачивание.....	11
2.1.2.1. Определение кислотности.....	11
2.1.3. Замочная вода и экстракт кукурузный жидкий.....	12
2.1.3.1. Определение массовой доли SO_2	12
2.1.4. Кукурузное зерно после замачивания.....	13
2.1.4.1. Определение массовой доли растворимых веществ.....	13
2.1.4.2. Определение массовой доли влаги.....	13
2.1.4.3. Определение кислотности.....	14
2.1.4.4. Определение крахмала по йодной пробе.....	14
2.1.4.5. Определение массовой доли SO_2	14
2.1.4.6. Определение кислотного числа масла, содержащегося в зародыше кукурузного зерна.....	15
2.2. Дробление кукурузного зерна и выделение зародыша	18
2.2.1. Кашка после дробления зерна.....	18
2.2.2. Определение консистенции каши.....	18
2.2.3. Определение массовой доли сухих веществ в крахмальной суспензии, содержащейся в кашке.....	19
2.2.4. Определение массовой доли пелевы и эндосперма в 100 г зародыша.....	19
2.3. Измельчение каши.....	19
2.3.1. Определение консистенции.....	19
2.3.2. Определение массовой доли общего зародыша в кашке.....	19

2.3.3. Определение соотношения крупной и мелкой мезги.....	20
2.3.4. Определение массовой доли связанного крахмала.....	20
2.4. Промывка и обезвреживание крупной мезги, мелкой мезги и зародыша.....	20
2.4.1. Определение массовой доли влаги.....	21
2.5. Рафинирование крахмальной суспензии.....	21
2.5.1. Определение массовой доли мезги.....	21
2.5.2. Определение массовой доли SO_2	22
2.6. Разделение крахмала и глютена на центробежных сепараторах.....	22
2.6.1. Определение массовой доли сухих взвешенных веществ.....	22
2.6.2. Определение массовой доли растворимых сухих веществ.....	23
2.7. Обезвреживание крахмальной суспензии на вакуум-фильтрах или центрифугах типа ФГН.....	23
2.7.1. Определение кислотности.....	23
2.7.2. Определение массовой доли протеина.....	24
3. Производство сухого кукурузного крахмала.....	24
3.1. Определение массовой доли влаги.....	24
3.2. Определение массовой доли крапин.....	24
3.3. Определение массовой доли крупки.....	24
4. Производство сгущенного кукурузного экстракта.....	24
4.1. Определение массовой доли сухих веществ.....	25
4.1.1. Ареометрический метод.....	25
4.1.2. Пикнометрический метод.....	26
4.2. Определение кислотности.....	26
4.3. Определение массовой доли SO_2	27
5. Производство сырых и сухих кукурузных кормов.....	28
5.1. Производство сырых кормов.....	28
5.1.1. Определение массовой доли влаги.....	28
5.2. Производство сухих кормов.....	28
5.2.1. Определение массовой доли влаги.....	29
5.2.2. Определение кислотности.....	29
5.2.3. Определение внешнего вида корма.....	29

5.2.4. Определение запаха.....	30
5.2.5. Определение степени помола.....	30
5.2.6. Определение массовой доли песка.....	30
5.2.7. Определение массовой доли ферромагнитной примеси.....	31
5.2.8. Определение массовой доли золы.....	32
5.2.9. Определение массовой доли протеина.....	32
6. Производство сухого кукурузного зародыша и нерафинированного кукурузного масла.....	33
6.1. Производство сырого кукурузного зародыша.....	33
6.1.1. Определение массовой доли влаги.....	33
6.1.2. Определение массовых долей дробленого зародыша, пелевы и кашки.....	33
6.1.3. Определение массовой доли жира.....	33
6.2. Производство сухого кукурузного зародыша.....	34
6.2.1. Определение кислотного числа масла, содержащегося в сухом зародыше.....	34
6.2.2. Пелева. Определение массовой доли связанного и свободного зародыша.....	34
6.3. Производство кукурузного масла.....	35
6.3.1. Зародыш измельченный (мятка).....	35
6.3.1.1. Определение массовой доли влаги.....	35
6.3.1.2. Определение степени помола.....	35
6.3.2. Жмых. Определение массовой доли влаги и жира.....	35
6.3.3. Фильтрация масла.....	35
6.3.4. Масло кукурузное нерафинированное.....	35
6.3.4.1. Определение прозрачности.....	36
6.3.4.2. Определение цвета.....	36
6.3.4.3. Определение запаха.....	36
6.3.4.4. Определение кислотного числа.....	36
6.3.4.5. Определение массовой доли отстоя.....	36
7. Производство сухого кукурузного глютенa.....	37
7.1. Глютеновая суспензия.....	37
7.1.1. Определение массовой доли взвешенных сухих веществ.....	37

7.1.2. Определение массовой доли крахмала.....	37
7.1.3. Определение реакции среды pH.....	38
7.1.4. Определение концентрации раствора NaOH.....	38
8. Производство сырого кукурузного крахмала щелочным способом	38
8.1. Очищенное зерно на замачивание.....	38
8.1.1. Определение массовой доли крахмала.....	38
8.2. Замочная вода.....	38
8.2.1. Определение концентрации раствора NaOH.....	38
8.3. Измельченная кашка.....	39
8.3.1. Определение реакции среды pH.....	39
8.3.2. Определение массовой доли связанного крахмала.....	39
8.4. Жидкий сход из центрифуги.....	39
8.4.1. Определение массовой доли общего крахмала.....	39
8.5. Крахмальная суспензия после рафинирования.....	39
8.5.1. Определение массовой доли мезги.....	39
8.6. Щелочно-белковая жидкость.....	39
8.6.1. Определение массовой доли общего крахмала.....	39
9. Общие методы анализа.....	40
9.1. Определение массовой доли влаги (влажности) или сухого вещества.....	40
9.1.1. Определение массовой доли влаги или сухого вещества в сухих (сыпучих) продуктах.....	40
9.1.1.1.Метод высушивания до постоянной массы в сушильном шкафу...	40
9.1.1.2.Метод ускоренного высушивания в сушильном шкафу.....	43
9.1.1.3.Метод высушивания с предварительным подсушиванием продукта.....	44
9.1.2. Методы высушивания жидких продуктов до постоянной массы	44
9.1.2.1. Метод высушивания на бумажных роликах.....	45
9.1.3. Определение концентрации (массовой доли) сухого вещества в жидкостях (в растворах и суспензиях).....	46
9.1.3.1. Определение массовой доли сухого вещества в растворах и суспензиях по их относительной плотности.....	46
9.1.3.1.1. Ареометрический метод определения доли сухого вещества в растворе и суспензии.....	48

9.1.4. Ареометрический метод определения массовой доли основного вещества в растворах кислот, щелочей и солей.....	55
9.2. Определение массовой доли крахмала в зерновом сырье и продуктах его переработки.....	58
9.2.1. Определение массовой доли крахмала поляриметрическим методом. Метод Эверса с поправкой на растворимые углеводы.....	58
9.3. Определение массовой доли сырого протеина (азотсодержащих веществ).....	68
9.3.1. Определение массовой доли растворимого протеина в суспензии кукурузного крахмала. Метод Кьельдаля.....	70
9.4. Определение массовой доли сырого экстрагируемого жира.....	74
9.4.1. Прямой метод определения жира. Метод Сокслета.....	75
9.4.2. Метод косвенного определения массовой доли экстрагируемого жира.....	80
9.5. Определение массовой доли золы.....	81
9.5.1. Определение массовой доли общей золы.....	82
10. Схемы технологического контроля кукурузокрахмального производства.....	85
10.1. Схема контроля качества сырья – зерна кукурузы.....	85
10.2. Схема технологического контроля производства сырого кукурузного крахмала сернистокислотным способом.....	89
10.3. Схема технологического контроля производства сухого кукурузного крахмала.....	101
10.4. Схема технологического контроля производства сгущенного кукурузного экстракта.....	102
10.5. Схема технологического контроля производства сырых и сухих кукурузных кормов	104
10.6. Схема технологического контроля производства сухого кукурузного зародыша и нерафинированного кукурузного масла.....	107
10.7. Схема технологического контроля производства сухого кукурузного глютенa.....	113
10.8. Схема технологического контроля производства сырого кукурузного крахмала щелочным способом.....	117
Литература.....	123