

- Воздействие на материал в различных направлениях ввиду хаотичной ориентации стеблей в кормовом монолите (многоплоскостное резание, в частности, продольно-поперечное)

- Улучшение качества измельчения согласно зоотехническим нормам

- Сокращение совокупности потребляемой энергии при измельчении и времени смешивания кормовой смеси повышенной влажности на 8% [3].

Режущий сегмент воздействует на кормовой материал следующим образом. Корм, подлежащий измельчению, попадая на зубчатую режущую кромку 3 (рисунок 4) горизонтальной плоскости 1 вначале уплотняется до определенного предела, а затем перерезается. При уплотнении корма возникает боковая сила, которая совпадает по направлению с боковым усилием, возникающим при резании, в результате чего возрастает доля скользящего резания и, как следствие, снижение расхода энергии на измельчение корма. Мелкозубчатая режущая кромка 3 вертикальной плоскости 2 захватывает кормовой материал, уплотняет его до определенного предела и за счет скольжения по зубчатой кромке перерезает его.

С учетом того, что часть передаваемого усилия на входе режущего сегмента в кормовую массу гасится дуговым профилем его лопасти снижаются ударные нагрузки вибрации, а следовательно, повышается срок службы измельчителя.

#### Литература

1. Китун, А.В. Машины и оборудование в животноводстве : учеб. пособие А.В. Китун, В.И. Передня. Н.Н. Романюк- Минск : ИВЦ Минфина, 2016.-382 с.
2. Ю.А. Башко, И.А. Ступчик .Руководство по эксплуатации ССР-12 00.00.000 РЭ РУП НПЦ НАН Беларуси Мн.- 2016г.34 с.
3. Фролов В.Ю. К вопросу совершенствования работы кормораздатчиков с вертикальным шнековым рабочим органом: статья / В.Ю. Фролов, Д.П. Сыроев, А.Х.Журтов. – Техника и оборудование для села № 4 .-2015г. 40-41с.
4. Вагин Ю.Т. Технологии и техническое обеспечение производства продукции животноводства: Учебное пособие: 2 изд. / Вагин Ю.Т., Добышев А.С., Курдеко А.П. ; Под общ. ред. Ю.Т.Вагина Мн.:ИВЦ Минфина-2013г.-640 с.

**87. О.В. Бондарчук, Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»**

#### **СТИМУЛИРОВАНИЕ ПРОРАСТАНИЯ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПОЛЕМ ВЫСОКОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ**

Из-за расхода сухих веществ на развитие ростков, корешков и дыхание зародыша производство солода связано с их значительной потерей. Эти процессы взаимозависимы, и подавление дыхания неизбежно вызывает торможение роста. Поэтому способы стимулирования прорастания пивоваренного ячменя связаны, прежде всего, с факторами, влияющими на эти процессы [1].

В настоящее время существуют различные химические и биологические способы воздействия на зерно для повышения экстрактивности солода:

- перезамачивание зерна;
- использование активаторов роста и ингибиторов при проращивании;
- добавление в замочную воду щелочных растворов ускоряющих процесс замачивания ячменя;
- введение отдельных ферментов или их комплексов в замочную воду.

В практическом отношении представляет интерес воздействие на ячмень переменного неоднородного электрического поля высокой напряженности [2].

Наши исследования показали, что при обработке ячменя переменным неоднородным электрическим полем напряженностью 1,2-1,3 МВ/м [3] происходит увеличение амилолитической активности солода в процессе солодоращения на пятые сутки в среднем на 40%, и сокращение времени солодоращения на 1-2 суток.

Исследования по определению энергии прорастания, длины и количества корешков, а также амилολитической активности солода проводились в НИАЛ БГАТУ согласно [4] и технологическому графику для получения солода из пивоваренного ячменя по методу Виндиша-Кольбаха.

1. Определение энергии прорастания, длины и количества корешков. Были отобраны восемь проб по 500 зерен каждая. Из них четыре образца контрольных и четыре экспериментальных. Активацию роста семян осуществляли с помощью неоднородного электрического поля высокой напряженности.

Первое исследование проводилось через 36 часов, второе - через 48 часов, третье - через 60 часов и последнее - через 72 часа после начала эксперимента.

Энергию прорастания каждой аналитической пробы (X) вычисляли по формуле, %:

$$X = \frac{500 - n}{500} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $n$  – количество не проросших зерен, шт.

500 – количество зерен в аналитической пробе, шт.

Количество проросших корешков определяли путем подсчета в каждой проросшей зерновке. Длину корешков измеряли линейкой. Затем высчитывали среднее количество корешков и среднюю их длину в каждой аналитической пробе. Данные по энергии прорастания, среднему количеству и средней длине корешков приведены в таблице 1 по средним показателям за три эксперимента.

Таблица 1. Энергия прорастания, среднее количество и средняя длина корешков.

Показатели	Контрольная проба				Опытная проба			
	36ч	48ч	60ч	72ч	36ч	48ч	60ч	72ч
	Средние значения за три эксперимента							
Энергия прорастания, %	37,8	63,1	83,7	85,0	52,1	74,8	84,9	86,0
Средняя длина, мм	1,06	3,24	5,43	8,41	1,26	3,96	5,97	8,69
Среднее количество, шт	0,54	1,5	2,84	3,33	0,82	1,78	3,23	3,61

Достоверность различия при данном числе наблюдений через 36 часов после начала эксперимента определили, применив разностный метод обработки результатов, заключающийся в сравнении различия в энергии прорастания, длине и количестве корешков [4]. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2. Разностный метод обработки результатов.

Образцы	Контрольные	Опытные	Разность	Д	Д <sup>2</sup>
Энергия прорастания через 36 часов, %					
1	16,6	37,8	+21,2	+6,9	47,6
2	48,6	61,2	+12,6	-1,7	2,9
3	48,2	57,2	+9	-5,3	28,1
Σ	113,4	156,2	42,8	-	78,6
М	37,8	52,1	14,3	-	-
Длина корешков через 36 часов, мм					
1	0,288	0,766	+0,478	+0,058	0,0034
2	0,972	1,14	+0,168	-0,252	0,0635
3	1,932	2,548	+0,616	+0,196	0,0384
Σ	3,192	3,78	1,262	-	0,10532
М	1,06	1,26	0,42	-	-
Количество корешков через 36 часов, шт					
1	0,176	0,458	+0,282	+0,001	0,000001
2	0,854	1,246	+0,392	+0,111	0,012321
3	0,582	0,750	+0,168	-0,113	0,012769
Σ	1,612	2,454	0,842	-	0,025091
М	0,537	0,818	0,281	-	-

Д - отклонение от средней разности.

Значение средней ошибки определяем по формуле:

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum D^2}{(n-1)n}}, \quad (2)$$

где  $n$  – количество экспериментов.

Показатель существенности разности:

$$t = \frac{M}{m}. \quad (3)$$

Для энергии прорастания

$$m = \pm \sqrt{\frac{78,6}{6}} = \pm 3,62;$$

$$t = \frac{14,3}{3,62} = 3,95.$$

$t_{st} = 3,182$  при вероятности возможной ошибки  $P < 0,05$ . Из расчетов следует, что применение неоднородного переменного электрического поля высокой напряженности для обработки ячменя достоверно ( $P < 0,05$ ) увеличивает энергию прорастания, длину и количество корешков через 36 часов после начала эксперимента.

Аналогично производили расчеты для длины и количества корешков.

**2. Определение амилолитической активности солода.** Отбирались пробы: контроль; ячмень, обработанный неоднородным электрическим полем высокой напряженности до замачивания; ячмень, обработанный тем же способом после замачивания.

Одним из основных требований, предъявляемых к пивоваренному солоду, является его быстрая самоосахариваемость. Поэтому, и о качестве свежепросоженного солода можно в достаточной степени судить по активности его амилолитических ферментов.

Амилолитическая активность солода выражается количеством мальтозы (в г), образовавшейся из крахмала под действием ферментов 100 г солода.

Средние результаты за эксперименты представлены в таблице 3.

Таблица 3. Средние результаты экспериментов.

№ образца	Характеристика образца	Амилолитическая активность (в условных единицах Виндиша-Кольбаха), ед./г			
		24 часа	48 часов	72 часа	96 часов
1	Зерно* без обработки ( <b>контроль</b> )	177,22	175,1	243,32	283,0
2	Зерно*, обработанное за 20 часов до замачивания	173,49	214,8	<b>306,5</b>	<b>424,0</b>
3	Зерно*, обработанное после замачивания	208,81	192,46	273,75	351,0

Зерно\* – ячмень пивоваренный, сорт «Атаман»: крупность -84%, влажность – 14,1%, содержание белка – 11,38%.

Достоверность различия при данном числе наблюдений через 96 часов после начала эксперимента определили, применив разностный метод обработки результатов [4].

По результатам экспериментов видно, что стимулирование прорастания пивоваренного ячменя с помощью переменного неоднородного электрического поля высокой напряженности увеличивает энергию прорастания, длину и количество корешков. Наиболее значительно это заметно через 36 часов после начала исследования, так как энергия прорастания на 38% превышает контрольное значение, среднее количество корешков на 52%, а средняя длина корешков на 19%.

Предлагаемый способ увеличивает амилолитическую активность солода. Наиболее значительно это заметно при обработке ячменя перед замачиванием, так как содержание

мальтозы через 72 часа после начала солодоращения составляет в среднем 306,5ед./г., а через 96 часов – 424ед./г., что соответствует амилолитической активности светлого и темного солода соответственно. А содержание мальтозы в контрольном образце ни через 72 часа – 243,32 , ни через 96 часов – 283ед/г не соответствует требуемым значениям. Что позволяет сократить сроки солодоращения в среднем на 40%.

#### Литература

1. Хорунжина С.В. Биохимические и физико-химические основы технологии солода и пива. – М.: Колос, 1999. – 312 с.: ил.(Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).
2. Электротехнология/ В.А. Карасенко, Е.М. Заяц, А.Н. Баран, В.С. Корко. – М.: Колос, 1992. – 304с.: ил. – (Учебники и учебные пособия для высших учебных заведений).
3. В.А. Пашинский. Стимулирование прорастания пивоваренного ячменя. / В.А. Пашинский, О.В. Бондарчук // Агропанорама, №6, 2008. – С. 26-29.  
Косминский Г.И. Технология солода, пива и безалкогольных напитков. Лабораторный практикум по техническому контролю производства. – Мн.: Дизайн ПРО, 1998, - 352 с.

**88. Р.О. Крунич, Р.С. Шевчук, д.с.-г.н., доцент, О.М. Крунич, Львівський національний аграрний університет**

#### ГОСПОДАРСЬКИХ ВИПРОБУВАНЬ РУЧНОГО ВІБРОУДАРНОГО СТРУШУВАЧА ВОЛОСЬКИХ ГОРІХІВ

Господарські випробування модернізованого ручного віброударного струшувача плодів проводились на базі Придністровської дослідної станції садівництва Інституту садівництва Національної академії аграрних наук України (НААНУ ) в садах волоського горіха сортів Буковинський 1, Чернівецький 1 і Яблунівський (рис.1.) [1-3].



Рис. 1. Модернізований ручний віброударний струшувач під час знімання горіхів

В конструкції струшувача реалізовано всі рекомендації отримані з результатів теоретичних і експериментальних досліджень (рис.2.).

Збір врожаю проводився за двофазною технологією, тобто горіхи струшувалися на попередньо підготовлене міжряддя саду або на розстелену вловлювальну поверхню. Працівник-збирач відповідно до розмірів дерев і розмірної групи скелетних гілок налаштовує струшувач на основні режими та умови роботи: встановлює початковий зазор між ковзними чашками ударного механізму; визначає частоту струшування, що змінюється важільцем паливоподачі в двигун внутрішнього згоряння та обмежується регулювальним диском змонтованого на задній рукоятці та місце захвату гілки першого