

Автореф.
п 58

Биб-ка хим-фа

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ
Одесский Институт инженеров мукомольной промышленности
и элеваторного хозяйства имени И. В. СТАЛИНА

На правах рукописи

П. В. ПОПОВ

ПОДГОТОВКА ГОРЬКОПОЛЫННОГО ЗЕРНА К ПОМОЛУ В МУКУ

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ,
ПРЕДСТАВЛЕННОЙ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Научные руководители:

Кандидат химических наук, доцент ЛЕНАРСКИЙ И. И.

Кандидат технических наук, доцент ДЕМИДОВ П. Г.

Переч. ет. 19. 87

ОДЕССА — 1951 г.

Автореф
1758

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ
Одесский Институт инженеров мукомольной промышленности
и элеваторного хозяйства имени И. В. СТАЛИНА

НА ПРАВАХ РУКОПИСИ

П. В. ПОПОВ

С 55

П

ПОДГОТОВКА ГОРЬКОПОЛЫННОГО ЗЕРНА К ПОМОЛУ В МУКУ

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ,
ПРЕДСТАВЛЕННОЙ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Научные руководители:

Кандидат химических наук, доцент ЛЕНАРСКИЙ И. И.

Кандидат технических наук, доцент ДЕМИДОВ П. Г.

ОНАХТ

Автореф

Подготовка горькопол



v018394

Одесса 1951 г.

АВТОРЕФЕРАТ

Сообщение Государственного Планового Комитета СССР и Центрального Статистического Управления об итогах выполнения четвертого (первого послевоенного) пятилетнего плана — новый документ о всемирной исторической победе Советского народа.

Наряду с промышленностью, выполнившей пятилетний план за четыре года и три месяца, больших побед в послевоенной пятилетке добилось и сельское хозяйство.

Особенно резко выросла посевная площадь зерновых в районах Западной и Восточной Сибири за период Великой Отечественной войны, продолжая расширяться и в послевоенный период.

Только за период с 1947 г. по 1949 г. в восточных районах Сибири, Урала и северо-восточных областях Казахской ССР посевная площадь под яровой пшеницей увеличивается по колхозам на 44,3%, по совхозам на 160 %.

Вновь поднятые целинные и залежные массивы этих районов сильно засорены полынью. Этот многолетний сорняк особенно живуч и отличается огромной плодовитостью. Одно растение дает свыше 100000 семян, которые разносятся ветром на далекие расстояния, засоряя тщательно подготовленные к посеву земли.

Зерно, собранное с таких полей, обладает характерной горечью и запахом полыни, являясь во всех других отношениях вполне доброкачественным зерном.

Предложенные технологами способы устранения горечи горькополынного зерна снижают горечь вырабатываемой муки, но не ликвидируют ее полностью. Следовательно, получение стандартного качества муки из горькополынного зерна возможно только путем подсортировки его к нормальному зерну, которая не всегда может быть осуществлена на мельнице.

Таким образом, вопрос о выработке из горькополынного зерна стандартной муки, имеющей важное практическое значение для народного хозяйства, послужил основанием данной диссертационной работы.

Исследование складывается из следующих разделов.

I. ВВЕДЕНИЕ.

Данный раздел содержит обоснование целесообразности постановки наших исследований.

II. Современное состояние вопроса и литературный обзор.

В разделе приводится обзор литературы из области поставленных нами задач и ее критическая оценка.

а) *По вопросу о химическом составе горьких веществ горькой полыни.* На основании имеющихся в литературе данных, следует считать, что горькая полынь содержит в своем составе не менее двух горьких веществ (абсинтин и анабсинтин).

Состав горьких веществ горькой полыни, особенно абсинтина, нельзя считать установленным. Выделение их из полыни сопряжено с большими затруднениями, в результате чего различные авторы выделяли горькие продукты, отличавшиеся по степени своей очистки, и исходя из данных элементарного анализа, приходили к разноречивым выводам.

Нами доказано, что абсинтин, вообще, не является индивидуальным веществом, так как состав его изменяется в зависимости от характера очистки. Данное обстоятельство послужило основанием выделения из абсинтина нового горького вещества полыни горькой.

Горькие вещества, выделенные одним и тем же методом из полыни горькой и полыни Сиверса, на основании исследований Кретовича и др.,—следует считать идентичными.

б) *По вопросу о приобретении горечи зерном.* Долгое время господствовало мнение, что зерно приобретает горечь за счет эфирных масел полыни. Исследования Кретовича и др. опровергли это мнение, доказавши, что эфирные масла полыни не обладают горьким вкусом. В разделе V нашего исследования высказывается новое соображение о характере приобретения горечи зерном при совместном обмолоте его с полынью.

в) *По вопросу устранения горечи горькополынного зерна* сведения в литературе весьма ограничены. Как уже отмечалось, механические методы устранения горечи горькополынного зерна не ликвидируют ее полностью. Попытки химического воздействия на горькие вещества полыни с целью устранения или снижения их горечи, проведенные Кретовичем и др., привели авторов к выводу о «большой стойкости абсинтина», которую они подтверждают тем, что и кислотный и ферментативный гидролиз и действие окислителей и других химиче-

ских агентов не только не устраняет, но и не снижает горечи абсинтина.

Мы не можем согласиться с мнением об исключительной устойчивости горьких веществ полыни к химическим и ферментативным агентам, так как проведенные ^{камы} исследования доказали возможность полного устранения горечи горьких веществ полыни как в процессе кислотного гидролиза, так и в случае галоидирования.

III. Задачи и цели данного исследования.

В этом разделе кратко отмечается, что имеющиеся в литературе данные о составе и свойствах горьких веществ горькой полыни весьма недостаточны и разноречивы, что попытки химического воздействия как на горькие вещества полыни, так и на горькополынное зерно, не имели положительных результатов, в связи с чем данное исследование ставит целью решить следующие три основные задачи:

а) выделить и исследовать горькие вещества полыни горькой с целью изыскать химические способы устранения их горечи;

б) разработать методику количественного определения горечи в горькополынном зерне;

в) найти способ устранения горечи в горькополынном зерне, применительно к производственным условиям.

IV. Выделение и исследование горьких веществ горькой полыни с целью устранения их горечи.

В разделе приведены методы выделения абсинтина из растительного сырья и его качественный и количественный анализ. Особенное внимание уделено изучению воздействия на абсинтин различных химических агентов с целью устранения горечи.

Полученные результаты послужили основанием для следующих выводов:

а) Выделенное горькое вещество из горькой полыни по своему составу и свойствам соответствует раннее известному абсинтину.

б) Путем качественных реакций на характерные функциональные группы установлено, что:

1. абсинтин должен быть отнесен к группе глюкозидов;
2. аглюкон абсинтина содержит в своем составе фенольные гидроксилы;

б) абсинтин легко растворяется в спирте, а в воде образует нерастворимый в воде эмульсионный слой.

в) абсинтин относительно устойчив в кислой среде и разрушается только при экстремальных условиях окисления.

г) Установлены пределы вкусового ощущения абсинтина, которые позволили уточнить методику количественного определения его в растворах.

д) Предложена новая методика качественной реакции на абсинтин, причем чувствительность этой реакции не уступает чувствительности вкусового метода.

е) Горечь насыщенного раствора абсинтина резко снижается при действии таких химических агентов как сернистая кислота, хлорная известь.

ж) В результате трехчасового гидролиза 2% HCl, горечь насыщенного раствора абсинтина устраняется полностью.

Значит, с распадом гликозида на составные части, молекула его теряет свою специфическую горечь.

з) Хлорирование (и бромирование) насыщенного водного раствора абсинтина полностью устраняет его горечь и приводит к образованию хлоропроизводного абсинтина.

В данном случае устранение горечи, по видимому, находится в связи с галогенированием ароматических ядер, входящих в состав аглюкона.

и) Установлено, что действие хлора на сухие измельченные листья и на корзиночки полыни горькой и полыни Сиверса приводит к полному устранению их специфической горечи.

V. О приобретении горечи зерном.

Проведенное количественное определение абсинтина в листьях и корзиночках полыни горькой, а также гистологический анализ Т-образных волосков горькой полыни позволяют сделать следующие обобщения:

а) Содержание абсинтина в листьях горькой полыни несколько выше, чем в корзиночках.

б) Установлена форма и размеры Т-образных волосков горькой полыни.

в) При незначительном подсыхании листьев горькой полыни легко разрушается войлочный слой Т-образных волосков, наполненных абсинтином; отделившиеся волоски легко переносятся воздухом на значительные расстояния.

г) Высказано новое соображение о характере приобретения горечи зерном при совместном обмолае его с полынью. При таком механическом воздействии (обмолае) происходит под-

При разрывании зерна в бороздке бороздки и бороздки, в этом Т-образные бороздки, имеющие бороздки, равномерно распределяются в зерновой массе, находясь в бороздке и бороздке зерна, чему способствуют их размеры и форма.

VI. О количественном определении горечи в горькопольном зерне.

Современная мельничная лаборатория не располагает объективным методом количественного определения горечи в горькопольном зерне. Наше стремление применить для этой цели химические методы анализа оказались безуспешными, так как при экстракции микро-количеств горьких веществ из зерна извлекаются и другие компоненты в макро-количествах, крайне затрудняющие проведение данного анализа.

В дальнейшем, на основании методики количественного анализа абсинтина в водных растворах, был разработан органолептический метод количественного определения горечи в горькопольном зерне.

Предлагаемая методика позволяет определять горечь в горькопольном зерне с точностью $\pm 0,0001\%$ и легко осуществима в условиях мельничной лаборатории.

VII. Об устранении горечи горькопольного зерна.

Устранение горечи горькопольного зерна неразрывно связано с вопросом устранения горечи абсинтина, с вопросом количественного определения горечи в зерне. Однако, полученные результаты не могут быть применены для целей устранения горечи горькопольного зерна, без учета того обстоятельства, что зерно является важнейшим пищевым продуктом и химическое воздействие на него должно быть таким, чтобы оно не снижало качество вырабатываемой из него муки, выпекаемого хлеба.

Проведенные экспериментальные исследования позволяют сделать следующие выводы:

а) Порог ощущения горечи зерна соответствует концентрации абсинтина $= 0,00025\%$, т. е. он в $2\frac{1}{2}$ раза выше порога ощущения горечи для водных растворов абсинтина. Это объясняется тем, что различные компоненты зерна (крахмал, белки, сахар и др.) как бы затупивают восприятие горечи нашими органами вкуса.

Таким образом под устранением горечи горькопольного зерна следует понимать снижение в нем тем или иным способом содержания горечи до концентрации, ниже $0,00025\%$.

б) Воздействие сухого SO_2 и растворов H_2SO_3 на горько-полынное зерно с целью устранения его горечи не может иметь практического значения, так как наряду с устранением горечи зерно и хлеб приобретают посторонний привкус и запах.

в) При воздействии на сухое горькополынное зерно сухого хлора снижение горечи зерна происходит очень медленно. Действие же хлора на увлажненное горькополынное зерно приводит к интенсивному устранению горечи, но наряду с этим зерно и хлеб приобретают посторонний привкус и запах.

г) Изучено воздействие хлорной воды на горькополынное зерно с целью устранения его горечи. При этом выяснено влияние ряда факторов на данный процесс (степени горечи зерна, концентрации хлора в хлорной воде, времени воздействия хлорной воды и замены ее на нехлорированную воду).

1. При всех прочих равных условиях устранение горечи горькополынного зерна осуществляется более полно в образцах, содержащих наименьшее количество абсинтина.

2. При всех прочих равных условиях, с понижением концентрации хлора в хлорной воде, понижается и эффект устранения горечи в горькополынном зерне. Наряду с этим необходимо отметить, что, в случаях применения более высоких концентраций хлора в хлорной воде, зерно и хлеб приобретают посторонний привкус и запах.

3. При всех прочих равных условиях, эффект устранения горечи горькополынного зерна зависит от времени воздействия хлорной воды. Однако длительное воздействие хлорной воды может отрицательно отразиться на качестве зерна как пищевом продукте.

4. При всех прочих равных условиях хлорная вода во всех случаях действует эффективнее, чем нехлорированная вода.

д) Для устранения горечи горькополынного зерна, полученного нами с мельзавода № 4 Давлеканово, необходима мойка его хлорной водой с содержанием 0,05—0,10% активного хлора, при t хлорной воды 15—20°C, в течение 1/2—1 минуты.

е) Установлено, что после мойки горькополынного зерна хлорной водой на поверхности его образуется ничтожное количество хлоропроизводного абсинтина, находящееся за пределами чувствительности качественного микроанализа.

VIII. Об устранении горечи горькополынного зерна в процессе подготовки его к помолу.

Вся предшествующая экспериментальная работа по устранению горечи абсинтина, по количественному определению го-

речи в зерне и, наконец, по устранению горечи горькополынного зерна послужила основанием для разрешения главной задачи исследования — устранения горечи горькополынного зерна в процессе подготовки его к помолу в муку.

Исследованию подвергалась горькополынная рожь, полученная с мельзавода № 5 Чкаловского Треста «Главмука».

После очистки зерна от посторонних примесей, анализ дал следующие результаты:

- | | |
|--|-------------------------|
| 1. Сорная примесь | 0,38% |
| 2. Зерновая примесь | 0,40% |
| 3. Корзиночки полныи в зерне отсутствовали | |
| 4. Степень горечи | 1,2 мг ⁰ /о. |

В лаборатории технологии мукомольного производства были воспроизведены основные технологические способы устранения горечи горькополынного зерна в процессе сухой и мокрой очистки покровов зерна, с целью сопоставления их эффективности с результатами мойки горькополынного зерна хлорной водой.

Предложенный метод количественного определения горечи в зерне позволил проанализировать работу мельничного оборудования по устранению горечи горькополынного зерна в процессе подготовки его к помолу и сопоставить результаты снижения горечи механическими и химико-физическими методами.

Полученные результаты помогут технологам рационально использовать мельничное оборудование в целях подготовки горькополынного зерна к помолу в муку.

Эти результаты выражены в форме следующих выводов:

а) Сухой способ очистки горькополынного зерна по схеме: обойка—сепаратор—обойка — сепаратор — 1-ое дранье снижает степень его горечи до 0,60 мг⁰/о, т. е. на 50% по отношению к исходному содержанию горечи в зерне = 1,20 мг⁰/о.

б) Мойка горькополынного зерна на горизонтальной моечной машине холодной (+15°C) и теплой (+45°C) водой снижает степень его горечи до 0,60 мг⁰/о, т. е. на 50%, мойка же хлорной водой (+15°C, содержание активного хлора 0,14%) снижает степень горечи зерна до 0,36 мг⁰/о — на 70%.

в) Обоечный проход, предшествующий мойке горькополынного зерна, способствует дальнейшему снижению степени горечи зерна. При этом мойка зерна теплой водой снижает степень горечи до 0,43 мг⁰/о, а в случае мойки хлорной водой горечь зерна полностью исчезает; концентрация ее лежит за пределами вкусового ощущения (менее 0,25 мг⁰/о).

г) Мокрое шелушение горькополынного зерна после мойки его теплой водой не оказывает существенного значения на

процесс дальнейшего снижения горечи; в случае же мойки хлорной водой эффект шелушения не может быть учтен, так как в этом случае степень горечи зерна после его мойки лежит в зоне неощущаемых концентраций.

Наряду с этим мокрое шелушение следует считать необходимой стадией в подготовке горькополынного зерна к помолу, так как оно повышает питательную ценность хлеба и полностью освобождает зерно от последствий мойки его хлорной водой.

д) Оптимальный эффект снижения горечи данного горькополынного зерна при мойке его хлорной водой на горизонтальной моечной машине наблюдается при концентрации активного хлора от 0,10—до 0,15%. Более высокие концентрации хлора сообщают зерну посторонний запах.

е) Анализ проведенных опытов по подготовке горькополынного зерна к помолу, в условиях близких к производственным, показал, что *нормальные мука и хлеб* могут быть получены при сочетании механических и физико-химических воздействий на горькополынное зерно в процессе подготовки его к помолу по схеме:

обойка—сепаратор—мойка хлорной водой—обойка—щетка—сепаратор.

ж) Мойка горькополынного зерна хлорной водой с последующим мокрым шелушением освобождает зерно от микроорганизмов на 88%.

IX. О составе и некоторых свойствах нового горького вещества полыни горькой и его хлоропроизводного.

В процессе исследования мы неоднократно наблюдали изменение элементарного состава абсинтина в зависимости от характера его очистки. Это обстоятельство еще более ^{заставило} усомниться нас в справедливости приписываемой этому глюкозиду молекулярной формулы $C_{15}H_{20}O_4$ и послужило основанием для дальнейшего изучения горьких веществ горькой полыни. Проведенные исследования горького вещества полыни, выделенного в результате применения новой, разработанной методики из травы горькой полыни, послужили основанием для следующих выводов:

а) Абсинтин состава $C_{15}H_{20}O_4$ не является индивидуальным веществом, так как состав его изменяется в зависимости от метода его выделения.

б) Выделено новое горькое вещество из горькой полыни. Установлен состав его $C_{38}H_{57}O_8$.

Данное вещество рекомендуется назвать *поленидом*, подчеркивая одновременно его происхождение и принципиальное отличие от абсинтина.

в) Получено хлоропроизводное полынида, совершенно не обладающее специфической горечью полыни и установлен его элементарный состав $C_{38}H_{57}O_8Cl_6$ который, вероятно, соответствует продукту присоединения к полыниду шести атомов хлора. Данное новое вещество мы рекомендуем назвать *гексахлорполынидом*.

Х. О химизации процесса подготовки зерна к помолу.

Разрешение основной задачи подготовки горькополынного зерна к помолу в муку приблизило нас к ряду задач мукомольной промышленности, смежных с нашим исследованием. Мы считаем, что полученные результаты представляют интерес не только для переработки горькополынного зерна в стандартную муку, но не менее важны и для разрешения более широкого круга вопросов современной технологии мукомольной промышленности.

Общеизвестно, что мокрый способ очистки зерна является более совершенным методом подготовки зерна к помолу, обеспечивающим повышение качества и выхода муки.

Исследования Гиршсона В. Я., Роменского Н. В., Демидова П. Г. и Кравченко И. К. подтвердили реальность и необходимость внедрения в промышленность мокрого способа очистки зерна с последующим шелушением.

Мы полагаем, что процесс мокрого шелушения зерна должен сочетаться с воздействием на зерно хлора в виде слабых концентраций хлорной воды.

Это положение подтверждается рядом преимуществ:

а) Применение хлорной воды для мойки зерна обеспечивает высокое санитарное состояние зерна и одновременно дезинфицирует моечные воды.

б) Применение хлорной воды для мойки зерна, содержащего в своей массе дефектное зерно (затхлое, горькое, головневое), может в значительной мере улучшать его качество.

Можно утверждать с достаточным основанием, что мойка головневого зерна хлорной водой будет значительно эффективнее, чем просто водой, так как общеизвестно, что хлористоводородная кислота, образующаяся при взаимодействии хлора с водой, легко связывает триметиламин, содержащийся в головневых спорах по реакции:



Образующаяся аммонийного типа соль—хлористый триметиламмоний уже не обладает специфическим седечным запахом и, благодаря высокой степени растворимости, особенно легко будет вымываться водой с поверхности зерна.

в) Применение хлорной воды для мойки зерна может оказать только положительное влияние на хлебопекарные свойства муки, т. к. общеизвестно, что хлебопекарные качества муки, подвергшейся воздействию хлора, как правило, заметно улучшаются.

г) Наконец мойка зерна хлорной водой, хотя и в малой степени, но будет оказывать отбеливающее действие на пигменты внешних покровов зерна, позволяя получить несколько улучшенный по цвету хлеб без какого-либо существенного изменения его пищевой ценности.

В диссертационной работе мы стремились приблизить химические методы исследования к решению некоторых конкретных задач механической технологии зерна. Затронутые вопросы, неразрывно связанные с данным исследованием, открывают, на наш взгляд, перспективы химизации отдельных этапов подготовки зерна к помолу.

Химизация технологии пищевой промышленности (сахарная, консервная) вполне оправдала себя; она прогрессивна и *«по мере овладения человечеством химическими методами и реакциями, механическая обработка будет все более и более уступать место химическому воздействию»* (Маркс, «Капитал», т. III).

