

«УТВЕРЖДЕНО»  
Приказом Министра здравоохранения  
и социальной защиты  
Приднестровской Молдавской Республики  
от 15 июля 2011 г. N 385 (САЗ 11-33)

Инструкция  
по йодированию хлеба, хлебобулочных изделий  
из пшеничной и ржаной муки

1. Область применения

1. Настоящая Инструкция разработана в соответствии с требованиями ГОСТ 25832-89 "Изделия хлебобулочные диетические", утвержденный Приказом Министерства промышленности Приднестровской Молдавской Республики от 29 ноября 2002 года N 483 (регистрационный N 1892 от 5 декабря 2002 года) (САЗ 02-49) с целью профилактики йоддефицитных заболеваний среди населения Приднестровской Молдавской Республики и обязательна для исполнения всеми организациями независимо от ведомственной подчиненности и формы собственности и индивидуальными предпринимателями, занятыми в хлебопекарном производстве.

2. Общие положения

2. Одним из важнейших элементов, необходимых для синтеза гормонов щитовидной железы является йод. Йод – микроэлемент, необходимый для роста, умственного и физического развития и жизнедеятельности организма. Недостаточное потребление йода создает серьезную угрозу здоровью, у детей приводит к заторможенности, физической отсталости, умственной деградации, у взрослого населения к йоддефицитным заболеваниям, которые являются одними из наиболее распространенных неинфекционных заболеваний человека. На фоне даже умеренного дефицита йода снижаются интеллектуальные способности всего населения, что представляет собой серьезную угрозу интеллектуальному и экономическому потенциалу населению Приднестровской Молдавской Республики. Профилактические мероприятия, направленные на ликвидацию йодного недостатка включают в себя проведение массовой, групповой и индивидуальной йодной профилактики:

а) массовая йодная профилактика населения – использование населением в пищу йодированной поваренной соли и продуктов питания, обогащенных йодом.

б) групповая йодная профилактика осуществляется путем регулярного длительного приема медикаментозных препаратов, содержащих физиологическую дозу калия йодида, группами населения с наибольшим риском развития заболеваний, связанных с дефицитом йода (дети, подростки, беременные и кормящие женщины).

в) индивидуальная йодная профилактика – использование профилактических лекарственных средств, пищевых продуктов, обогащенных йодом, обеспечивающих уровень физиологического поступления йода в организм для преодоления йодного дефицита индивидуально для каждого человека.

На территории Приднестровской Молдавской Республики не существует населенных пунктов, на территории которых население не подвергалось бы риску развития йоддефицитных заболеваний. Одним из приоритетных путей ликвидации дефицита йода среди населения Приднестровской Молдавской Республики остается насыщение потребительского рынка пищевыми

продуктами, обогащенными йодом. Указанная задача может быть решена только с помощью йодирования продуктов питания повседневного спроса, в том числе обогащения йодом хлеба и хлебобулочные изделия.

3. Повысить содержание йода в хлебе можно либо введением в его рецептуру йодистого калия (согласно ГОСТ 4232-74, введенный в действие Приказом Приднестровской Молдавской Республики от 17 февраля 2003 года N 68 (рег. N 2029 от 3 марта 2003 года) (САЗ 03-10) в дозе 0,00026 % к массе муки, либо добавлением порошка морской капусты в дозе 1,1 % к массе муки. При такой дозировке йодсодержащих веществ в 100 г хлеба содержится 0,1-0,2 мг йода.

4. При порционном замесе йодистый калий, растворенный в воде, или порошок морской капусты вносят при замесе теста вместе с дрожжами, раствором соли или сахара. Затем в дежу добавляют муку и замешивают тесто.

5. При непрерывном замесе раствор йодистого калия дозируют, совместно с любым из компонентов (с раствором соли, сахара или дрожжами). При этом смешивание приготовленного раствора йодистого калия с одним из компонентов должно производиться в промежуточной емкости с порционным ее заполнением.

6. Технологический режим приготовления йодированных сортов хлеба и хлебобулочных изделий такой же, как для соответствующих сортов хлеба без внесения йодсодержащих веществ. На качестве готовых изделий добавление йодистого калия и морской капусты в указанных дозах также не отражается. Контроль содержания йода в изделиях осуществляется периодически органами Государственной санитарно-эпидемиологической службы Приднестровской Молдавской Республики (далее – Госсанэпидслужба) и внутриведомственными аккредитованными лабораториями в соответствии с требованиями СанПиН МЗиСЗ ПМР 1.1.1058-08 "Порядок организации и проведения производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно – противоэпидемических (профилактических) мероприятий", утвержденных Приказом Министерства здравоохранения и социальной защиты Приднестровской Молдавской Республики от 5 декабря 2008 года N 585 (регистрационный N 4863 от 4 июня 2009 года) (САЗ 09-23).

### 3. Приготовление раствора йодистого калия для йодирования хлеба

7. Йодистый калий, предварительно взвешенный на аналитических весах, растворяют в водопроводной воде из расчета 1,308 г в 1 л воды. В 1 мл такого раствора содержится 1 мг йода. На приготовление теста из 100 кг муки расходуют 200 мл раствора йодистого калия.

8. Раствор йодистого калия готовят один раз в сутки из расчета обеспечения суточной выработки йодированных хлебных изделий и выдают начальнику или бригадиру каждой смены в количестве, обеспечивающем сменную выработку. Остатки неизрасходованного раствора сдают с отметкой в соответствующей производственной документации с тем, чтобы контролировать расход раствора йодистого калия в соответствии с количеством приготовленного данной сменой теста (хлеба).

9. Раствор йодистого калия должен храниться в плотно закрывающихся бачках, изготовленных из нержавеющей стали, либо из металла, покрытого эмалью.

10. На каждой бачке должна быть надпись, указывающая, для каких сортов хлеба предназначен раствор йодистого калия.

11. Раствор нельзя хранить в стеклянной посуде. Для отмеривания его применяют специальные мерные кружки, изготовленные из тех же материалов, что и дозировочные бачки.

12. В хлебопекарных организациях, имеющих лаборатории, раствор йодистого калия для йодирования хлеба готовит заведующий лабораторией

или его заместитель, в лабораториях крупных хлебозаводов – химик лаборатории.

13. В хлебопекарных организациях, не имеющих лаборатории, приготовление раствора поручают специально выделенному для этого лицу (заведующему производством или другому, ответственному работнику), проинструктированному предварительно в лаборатории Госсанэпидслужбы. Указанная обязанность закрепляется за работником особым приказом директора хлебопекарной организации. Этот же работник отпускает раствор в производство. Состояние мерников и правильное их использование систематически контролируется.

#### 4. Методика определения йода

14. Содержание йода в хлебе и хлебобулочных изделиях определяется по пункту 3.4.3 ГОСТ 25832-89 "Изделия хлебобулочные диетические", утвержденного Приказом Министерства промышленности Приднестровской Молдавской Республики от 29 ноября 2002 года N 483 (регистрационный N 1892 от 5 декабря 2002 года) (САЗ 02-49).

15. Навеску хлеба в количестве 25 г помещают в фарфоровый тигель или фарфоровую чашку, добавляют небольшое количество бидистиллированной воды (до получения кашицеобразного состояния) и 1-2 см<sup>3</sup> 2 % раствора едкого калия, перемешивают, проверяют реакцию среды с помощью индикаторной бумаги и оставляют на 12-14 часов. На вторые сутки повторно проверяют реакцию среды с помощью индикаторной бумаги или рН – метра.

16. Реакция должна быть щелочной (рН не ниже 8,0, чтобы не произошла частичная потеря йода в процессе сжигания, но не выше 9,0, так как в сильно щелочной среде процесс сжигания замедляется). Если рН среды ниже 8,0 добавляют несколько капель раствора гидроокиси калия.

17. Далее содержимое тигля или чашки выпаривают на водяной бане досуха, высушивают в шкафу при температуре 105 °С в течение 2-3 часов, затем температуру повышают до 170 °С и оставляют тигель или чашку при этой температуре на 1-2 часа.

18. После высушивания содержимое тигля или чашки накрывают крышкой, помещают в холодную муфельную печь, закрывают дверцу и вентиляционное отверстие, чтобы исключить доступ воздуха в муфельную печь извне, постепенно нагревают муфельную печь до 200 °С и проводят обугливание при данной температуре 2 часа, затем температуру повышают от 250 °С до 300 °С и продолжают обугливание при этой температуре 2 часа, после этого муфельную печь нагревают до температуры от 450 °С до 500 °С и при данной температуре ведется озоление 3 часа.

19. После охлаждения тигля или чашки золу смачивают несколькими каплями бидистиллированной воды и, если имеются частицы угля, содержимое тигля или чашки выпаривают, высушивают и озоляют при температуре от 450 °С до 500 °С.

20. Смачивание водой ускоряет минерализацию органического вещества.

21. После полной минерализации образца золу количественно переносят в мерную колбу вместимостью 50 см<sup>3</sup> с помощью горячей бидистиллированной воды, охлаждают, доводят до метки колбы и хорошо перемешивают. Далее содержимое колбы центрифугируют (или дают осадку осесть, сливая прозрачный раствор в чистую сухую колбу с притертой пробкой).

22. В полученном прозрачном растворе определяют йод.

23. Для исключения возможного улетучивания йода при минерализации органического вещества минерализацию необходимо проводить в тиглях с крышками.

## 5.Определение йода

24. Две порции фильтрата объемом 10 см<sup>3</sup> каждая переносят в плоскодонные колбы с притертыми пробками вместимостью по 50 см<sup>3</sup>. Добавляют в каждую колбу по 2–4 капли концентрированной серной кислоты, перемешивают и проверяют реакцию среды индикатором метиловым оранжевым. Реакция раствора должна быть кислой. Далее вносят в колбу 4 стеклянных шарика, добавляют 3 капли бромной воды, ставят на предварительно нагретую песочную баню, нагревают до кипения и кипятят 5 минут.

25. Под действием бромата йодид калия окисляется в йодат.

26. Избыток брома при нагревании колбы испаряется. Колбу снимают с бани, перемешивают содержимое, затем быстро охлаждают.

27. К охлажденному раствору добавляют 0,5 см<sup>3</sup> 5 % раствора йодистого калия. При этом в кислой среде йодид и йодат калия реагируют с выделением свободного йода.

28. Выделившийся йод оттитровывают 0,0005 моль/дм<sup>3</sup> раствором тиосульфата натрия из микробюретки емкостью 1 см<sup>3</sup> в присутствии в качестве индикатора 3-х капель свежеприготовленного 0,5 % раствора крахмала.

29. Для титрования готовят 0,0005 моль/дм<sup>3</sup> раствора тиосульфата натрия, 1 см<sup>3</sup> которого соответствует 10,575 гамм йода (гамма – одна тысячная миллиграмма).

30. Перед определением проводят контрольное титрование смеси реактивов, куда вместо 10 см<sup>3</sup> анализируемого раствора вносят 10 см<sup>3</sup> дистиллированной воды.

Расчет содержания йода в гаммах в образце производят по формуле:

$$X_1 = \frac{(V - V_1) \cdot 10,575 \cdot 50}{10}, \text{ где:}$$

а) V – объем 0,0005 моль/дм<sup>3</sup> тиосульфата натрия, израсходованный на титрование 10 см<sup>3</sup> анализируемого раствора, см<sup>3</sup>;

б) V<sub>1</sub> – объем 0,0005 моль/дм<sup>3</sup> тиосульфата натрия, израсходованный на титрование смеси реактивов, см<sup>3</sup>;

в) 10,575 – коэффициент перерасчета.

Для выражения массовой доли йода в мг на 100 г хлеба, эта формула принимает следующий вид:

$$X_1 = \frac{(V - V_1) \cdot 10,575 \cdot 50 \cdot 100}{10 \cdot 25 \cdot 1000}, \text{ или } X_1 = 0,2115 (V - V_1).$$

31. В помещении, где ведется определение йода, не должно быть никаких йодсодержащих препаратов.

32. В том случае, если титр раствора тиосульфата натрия изменяется, например, при длительном хранении, вводится поправка (б), которая определяется следующим образом.

33. В колбу вместимостью 50 см<sup>3</sup> с притертой стеклянной пробкой вносят 1 см<sup>3</sup> разбавленного раствора йодистого калия, добавляют 10 см<sup>3</sup> бидистиллированной воды, 2 капли концентрированной серной кислоты, стеклянные шарики, 3 капли бромной воды и далее поступают, как описано выше.

В этом случае формула для расчета принимает вид:

$$X_1 = \frac{0,2115 (V - V_1)}{\dots}, \text{ где}$$

## А

А-поправка (объем раствора тиосульфата натрия измененной нормальности, использованный на титрование 10 г йода, см<sup>3</sup>).

34. Необходимые реактивы и их очистка:

а) бидистиллированная вода – получают путем перегонки дистиллированной воды с поташем ( $K_2CO_3$ ) и перманганатом калия ( $KMnO_4$ );

б) йодистый калий – йодистый калий перекристаллизовывают из водного раствора. Выход соли увеличивается, если к охлажденному раствору с кристаллами йодистого калия добавить очищенный этиловый спирт. Выпавшую соль отфильтровывают из раствора, промывают небольшим количеством очищенного этилового спирта, просушивают между листами фильтровальной бумаги, а затем на воздухе в затемненном месте. Хранят в склянке из темного стекла;

в) стандартный раствор йодистого калия – кристаллический йодистый калий высушивают до постоянной массы в эксикаторе. Затем 130,8 мг йодистого калия приливают бидистиллированную воду, перемешивают, доводят объем до 100 см<sup>3</sup> и хранят в склянке из темного стекла с притертой пробкой вдали от прямого света (запасной раствор). При этом 1 см<sup>3</sup> раствора соответствует 1 мг йода. Для проведения анализа используют часть приготовленного раствора, разбавленного в 100 раз бидистиллированной водой. Данное разведение готовят непосредственно перед каждым анализом;

г) этиловый спирт (для очистки йодистого калия) – перегоняют над поташем;

д) тиосульфат натрия ( $Na_2S_2O_3 \times 5 H_2O$ ) – 0,0005 моль/дм<sup>3</sup> раствора готовят перед титрованием разбавлением в 200 раз прокипяченной водой 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствора тиосульфата натрия, точный титр которого известен;

е) бромная вода – небольшое количество химически чистого жидкого брома несколько раз промывают бидистиллированной водой в делительной воронке под тягой и переносят в склянку с притертой пробкой, заполненную до половины бидистиллированной водой. На дне склянки должен оставаться нерастворенный жидкий бром. Верхний слой – раствор воды, насыщенный бромом. При работе с бромом необходимо соблюдать особую осторожность. Работать только под вытяжным шкафом;

ж) серная кислота без натриев – химически чистая с удельным весом 1,84;

з) крахмал – 0,5 % раствор свежеприготовленный посредством непродолжительного нагревания растворимого крахмала (доведения до кипения);

и) капилляры нитевидные или стеклянные шарики. Капилляры нитевидные длиной около 1 см, запаянные с одного конца, после употребления выбрасываются. Стеклянные шарики – диаметром около 0,5 см, после употребления тщательно промывают;

к) едкий калий – 2 моль/дм<sup>3</sup> раствор готовится из химически едкого калия на бидистиллированной воде.

## 6. Контроль и ответственность

35. Контроль за исполнением настоящей Инструкции возлагается на руководителей организаций, индивидуальных предпринимателей, Госсанэпидслужбу.

36. Ответственность за нарушение настоящей Инструкции устанавливается действующими нормативными правовыми актами Приднестровской Молдавской Республики.

