

Проведенные исследования формируют предпосылки для разработки основных направлений использования гранулированных продуктов в технологии пищевых продуктов и обоснования их рецептурного состава (рисунок 3).

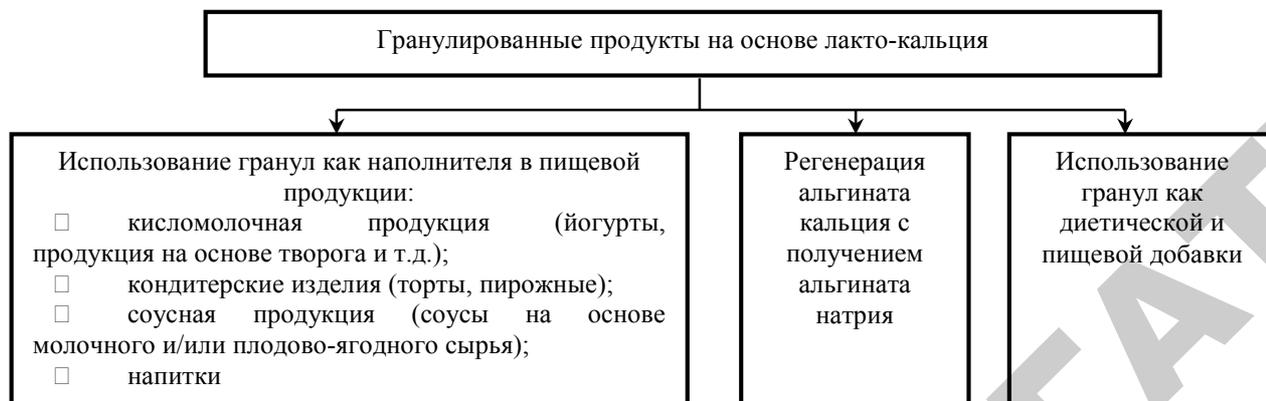


Рисунок 3 – Основные направления использования гранулированных продуктов на основе лакто-кальция.

Таким образом, изучив органолептические, физико-химические и функционально технологические свойства гранулированных продуктов, можно отметить, что они могут быть рекомендованы для использования как в качестве наполнителей для различных видов кулинарной продукции, так и в виде диетической или пищевой добавки, которая является источником лакто-кальция, расширяя при этом ассортимент продукции и обеспечивая внедрение новых пищевых форм.

#### Список использованной литературы

1. Тепел А. Химия и физика молока / А. Тепел ; ред. С. А. Фильчакова ; [пер. с нем]. – СПб. : Профессия, 2012. – 832 с.
2. Fox P. F. Dairy chemistry and biochemistry / P. F. Fox, T. Uniacke-Lowe, P.L.H. McSweeney, J.A. O'Mahony. – Springer International Publishing Switzerland, 2015. – 584 p.
3. Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова. – М. : Колос, 1997. – 287 с.
4. Шматенко О. П. Наукове обґрунтування хімічних методів отримання кальцій-натрію альгінату для потреб військової медицини : автореф. дис ... канд. фармацевт. наук : 15.00.02 / О. П. Шматенко ; Київ. мед. акад. післядиплом. освіти ім. П. Л. Шупика. – К., 2004. – 21 с.

УДК 543.635.9/632.95

**Зяц М.Ф., кандидат химических наук, Кивачицкая М.М., кандидат сельскохозяйственных наук, Кислушко П.М., кандидат биологических наук, доцент, Быковский А.В., Петрашкевич Н.В., кандидат биологических наук, Заяц М.А., кандидат химических наук**  
РУП «Институт защиты растений», а/г Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь

### ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ НА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУРАХ БЕЛАРУСИ

Овощи являются естественным поставщиком разнообразных витаминов, минеральных солей, органических кислот, ферментов, клетчатки, пектинов и других полезных веществ. Однако получение высоких урожаев овощей невозможно без использования химических средств защиты растений (ХСЗР) против болезней и вредителей [1].

Использование пестицидов предполагает вероятность загрязнения продуктов питания, кормов и окружающей среды их остаточными количествами. Так как продукция овощеводства часто используется в сыром виде без термической обработки, а также для производства детского и диетического питания, то, с точки зрения экологии, особое значение приобретает безопасность продукции, в том числе содержание остаточных количеств пестицидов на уровне ниже максимально допустимого (МДУ) [2].

Ситуация с контаминацией пищевых продуктов пестицидами в республике в последние годы является достаточно благополучной и количество проб продукции с превышением гигиенических нормативов неизменно мало. Вместе с тем, это является следствием прохождения обязательной процедуры регистрационных испытаний (РИ) пестицидных препаратов в системе защиты той или иной сельскохозяйственной культуры. Одним из ключевых пунктов РИ пестицидов являются определение содержания остаточных количеств пестицидов (ОКП) в сельскохозяйственной продукции с целью установления сроков ожидания (времени, по истечении которого содержание ОКП в продукции не будет превышать МДУ) [2]. Таким образом,

#### Секция 4: ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

регистрационные испытания являются необходимым и важным условием обеспечения безопасности сельскохозяйственной продукции.

В настоящей работе изучены пестициды различного технологического назначения (гербициды, фунгициды, инсектициды и др.), применяемые в технологиях защиты овощных культур и относящиеся к различным химическим классам. Отбор проб осуществлялся в соответствии с СТБ 1036–97 “Продукты пищевые и продовольственное сырье. Методы отбора проб для определения показателей безопасности”. Отобранные пробы до проведения анализа хранились в морозильнике при –18 °С. Определение остаточных количеств пестицидов в сельскохозяйственной продукции проводили по официальным методикам [3, 4]. Определение ОКП осуществлялось методами газовой и жидкостной хроматографии, а также методом спектрофотометрии.

За период 2011–2016 гг. были проведены исследования на содержание остаточных количеств 85 препаративных форм пестицидов (72 действующих вещества (ДВ)), проходивших регистрационные испытания в Беларуси, в продукции овощных культур. Установлено, что из общего количества проведенных анализов (275), остаточные количества обнаружены в 21,5 % случаев (59) в количестве от 0,004 до 3,4 мг/кг. При этом превышение содержания остаточных количеств пестицидов максимально допустимого уровня (МДУ) наблюдалось лишь в 2,2 % случаев (6). Из 7 проанализированных овощных культур в 6 культурах были обнаружены остаточные количества 20 действующих веществ пестицидов в 59 случаях. При этом в 23 случаях – в томатах, в 20 – в огурцах, в 8 случаях – в клубнях картофеля, по 3 случая – в кочанах капусты белокочанной и в корнеплодах моркови, по 1 случаю – в пере лука и репке лука.

Рассмотрим подробнее результаты анализа определения остаточных количеств пестицидов в овощных культурах (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты определения остаточных количеств пестицидов в продукции овощных культур при регистрационных испытаниях 2011–2016 гг.

| Культура             | Матрица    | Количество препаратов                   | Количество ДВ | Количество анализов | Количество образцов с ОКП (>МДУ) | Количество обнаруженных ДВ (>МДУ) | Наименование обнаруженных ДВ   |
|----------------------|------------|---|---------------|---------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| Картофель            | Клубни     | 56: 18Г*, 4Д, 11И, 1ИФ, 9П, 1Р, 1Ш, 11Ф | 50            | 125                 | 8(4)                             | 5(2)                              | Азоксистробин, Дидецилдиметиламмоний бромид <sup>&gt;МДУ</sup> , диметоморф <sup>&gt;МДУ</sup> , тиаметоксам, фипронил           |
| Огурец               | Плоды      | 8: 4Ф, 4И                               | 10            | 41                  | 20(0)                            | 8(0)                              | Азоксистробин, Бифентрин, металаксил (мефеноксам), метрафенон, пиметрозин, флудиоксонил, хлороталонил, ципродинил                |
| Томат                | Плоды      | 7: 4Ф, 2И, 1М                           | 11            | 37                  | 23(2)                            | 7(2)                              | Азоксистробин, Бифентрин, пириметанил <sup>&gt;МДУ</sup> , спиротетрамат, флудиоксонил, флуопирам, ципродинил <sup>&gt;МДУ</sup> |
| Капуста белокочанная | Кочаны     | 14: 5Г, 7И, 1М, 1Ф                      | 16            | 24                  | 3(0)                             | 2(0)                              | Флуопирам, хлорантранилипрол   |
| Морковь столовая     | Корнеплоды | 11: 7Г, 1И, 3Ф                          | 14            | 15                  | 3(0)                             | 3(0)                              | Боскалид (0), тебуконазол(ну), флуопирам(ну)   |
| Лук репчатый         | Перо       | 4: 2Г, 2Ф                               | 4             | 5                   | 1(0)                             | 1(0)                              | гидроксид меди   |
|                      | Репка      | 15: 7Г, 1Д, 7Ф                          | 18            | 25                  | 1(0)                             | 1(0)                              | пендиметалин   |
| Чеснок               | Луковицы   | 2: 1Г, 1Ф                               | 3             | 3                   | 0                                | 0                                 |  |

\* Г – гербицид, Д – десикант, И – инсектицид, ИФ – инсектофунгицид, М – моллюскоцид, П – протравитель, Р – регулятор роста, Ф – фунгицид, Ш – фумигант; ну – МДУ для данной матрицы не установлен; <sup>>МДУ</sup> – остаточные количества пестицидов на уровне выше максимально допустимого.

Наибольшая относительная частота обнаружения ОКП в продукции характерна для плодов огурца и томата. Это можно объяснить технологией производства данных культур. Огурец и томат выращивается преимущественно в закрытом грунте (теплицах) и применение средств защиты растений часто осуществляется в период плодоношения. Кроме того, обработка пестицидами системного действия может осуществляться не только методом опрыскивания растений, но и подливом под корень, что, обычно ведет к большему накоплению пестицидов в плодах. Еще одним фактором, способствующем большему остаточному содержанию пестицидов в плодах огурца и томата, является использование минеральной ваты вместо почвогрунта, особенно при технологии внесения пестицида подливом под корень.

Следует учесть, что при регистрационных испытаниях пестицидов на огурце и томате при наличии плодов обычно определяют содержание остаточных количеств пестицидов в динамике – через 2 ч после применения (0 сутки), а также через 1, 2, 3 и 5 суток (для огурца) или 3, 7, 10 суток (для томата). Когда плодов нет, то остатки определяют при 1, 2 и 3 сборах.

Это делается для установления сроков ожидания после применения пестицидов до возможности сбора безопасного для здоровья урожая. Содержание пестицидов в продукции обычно уменьшается от 0–х к 5–м суткам или от 1-го к 3-му сбору.

На огурце во всех случаях, в том числе через 2 ч после применения препаратов, остаточные количества действующих веществ не превышали МДУ. На томате только для 2 из 7 препаратов превышение МДУ наблюдалось через 2 ч после применения. Таким образом, для них был установлен срок ожидания 3 дня.

Из 109 проведенных анализов проб картофеля ОКП обнаружены в 7 образцах. При этом 3 пробы – это определение остаточных количеств фумиганта Вист-Супер (дидецил-диметил-аммоний бромид), применяемого для обработки картофелехранилищ. Ввиду определения ОК дидецил-димети-ламмоний бромид в картофеле на 0, 7 и 14 сутки после обработки в клубнях картофеля выше МДУ (0,1 мг/кг), данный препарат не прошел регистрационные испытания успешно. В оставшихся 4 случаях количество ОКП в картофеле не превышало МДУ. В образцах капусты белокачанной, моркови столовой и лука репчатого было обнаружено 7 действующих веществ, но количество ОКП не превышало МДУ.

Приведенные в настоящей работе данные свидетельствуют о том, что в ряде случаев (21,5% случаев) после применения пестицидов для защиты овощных культур в продукции обнаруживаются остаточные количества пестицидов. Следовательно, при проведении регистрационных испытаний средств защиты растений особенно важным представляется установление сроков ожидания после последней обработки препаратами возделываемой культуры до момента уборки урожая. Соблюдение рекомендованных технологий применения пестицидных препаратов, их норм расхода, а также выдерживание сроков ожидания позволяет в значительной степени гарантировать получение урожая, безопасного для здоровья человека.

### Список использованной литературы

1. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справочное издание / Л. В. Плешко [и др.]. – Минск, 2014.
2. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 27 сентября 2012 г. № 149 Гигиенические нормативы содержания действующих веществ пестицидов (средств защиты растений) в объектах окружающей среды, продовольственном сырье, пищевых продуктах / Гигиенический норматив. – Минск, 2012.
3. Методы определения остаточных количеств пестицидов в растениях, почве и воде : метод. рекомендации / П. М. Кислушко [и др.] ; под ред П. М. Кислушко ; РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж : Несвиж. тип. им. С. Будного, 2013. – 256 с.
4. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде : справочник / Под ред. А. А. Белоусовой, Е. М. Козиной. – М., 1992. – Т. 1. – 567 с.

УДК 637.146

**Ющенко Н.М., кандидат технических наук, доцент, Кузьмик У.Г.**  
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

## НАТУРАЛЬНЫЙ СТРУКТУРИРУЮЩИЙ КОМПОНЕНТ ДЛЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПАСТ

На сегодняшний день в производстве молочных продуктов широко используют различные пищевые добавки, которые выполняют функцию стабилизаторов структуры и регулируют содержание свободной влаги в продукте. Наиболее часто используют пектины, карбоксиметилцеллюлоза, каррагенаны, модифицированные крахмалы как самостоятельно, так и в составе стабилизационных систем.

Авторами предлагается использование стабилизирующих свойств термически необработанного зерна гречки, что позволяет дополнительно обогатить продукты биологически активными веществами. Для исследований использовали зерно гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum Moench*), которое представляет собой трёхгранное зерно средним диаметром от 3 до 5 мм. Крупа имеет кремовый с желтовато-зеленоватым оттенком окраску и мучнистую консистенцию. Гречневая крупа характеризуется высокой питательной ценностью. Известно, что в состав гречки входят 13...15% белка, что в 1,5 – 2 раза больше чем в овсе, перловой