

УДК 664.8.03

UDC 664.8.03

05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки)

05.20.01-Technologies and means of agricultural mechanization (technical sciences)

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПЕРЕД ХРАНЕНИЕМ И УПАКОВКИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦВЕТНОЙ КАПУСТЫ

INFLUENCE OF METHOD OF TREATMENT BEFORE STORAGE AND PACKAGING ON ORGAÑOLEPTIC CHARACTERISTICS OF CAULIFLOWER

Купин Григорий Анатольевич
к.т.н., РИНЦ SPIN-код: 1946-6756
griga_77@mail.ru

Kupin GrigoriyAnatolievich
Cand.Tech.Sci., RSCI SPIN-code: 1946-6756
griga_77@mail.ru

Першакова Татьяна Викторовна
д.т.н., доцент, РИНЦ SPIN-код: 4342-6560
7999997@inbox.ru

Pershakova Tatiana Viktorovna
Dr.Tech.Sci., docent, RSCI SPIN-code: 4342-6560
7999997@inbox.ru

Горлов Сергей Михайлович
к.т.н., доцент, РИНЦ SPIN-код: 5082-8400
kisp@kubannet.ru

Gorlov Sergej Mihajlovich
Cand.Tech.Sci., docent, RSCI SPIN-code: 5082-8400
kisp@kubannet.ru

Тягушева Анна Анатольевна
РИНЦ SPIN-код: 1383-5147
kisp@kubannet.ru

Tiagusheva Anna Anatolievna
RSCI SPIN-code: 1383-5147
kisp@kubannet.ru

Алёшин Владимир Николаевич
к.т.н., РИНЦ SPIN-код: 1225-8156
kisp@kubannet.ru
«Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» - филиал ФГБНУ "Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия", Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Тополиная аллея, 2

Aleshin Vladimir Nikolaevich
Cand.Tech.Sci., RSCI SPIN-code: 1225-8156
kisp@kubannet.ru
“Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing” – branch of FSBSO “North-Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture & Viniculture”, Russia, 350072, Krasnodar, Topolinaya alleya, 2

Цветная капуста высоко ценится в кулинарии за свои вкусовые и диетические качества, но объемы её возделывания в России остаются ограниченными, в том числе из-за сложности организации её хранения. Таким образом, исследования, направленные на совершенствование технологий хранения этой культуры, являются актуальными. В статье приведены результаты изучения влияния обработки электромагнитными полями крайне низкой частоты и натамицином перед хранением на органолептические показатели цветной капусты сорта Гохан в зависимости от условий хранения (наличие или отсутствие упаковки и кроющих зелёных листьев). Хранение осуществляли при температуре $+10\pm 1$ °C и относительной влажностью воздуха 90 ± 3 % в течение 28 дней. Установлено, что упаковочные материалы (пленка полиэтиленовая, 300 мкм) позволяют ограничить снижение органолептических показателей даже без дополнительной обработки: по сравнению с контролем суммарная органолептическая оценка

Cauliflower is highly valued in cooking for its taste and dietary qualities, but the volume of its cultivation in Russia remains limited, including due to the complexity of organizing its storage. Thus, studies aimed at improving storage technologies for this culture are relevant. The article presents the results of studying the influence of treatment with extremely low frequency electromagnetic fields and natamycin before storage on the organoleptic quality indicators of the cauliflower cultivar Gohan depending on the storage conditions (the presence or absence of packaging and covering green leaves). Storage was carried out at a temperature of $+10\pm 1$ °C and a relative humidity of 90 ± 3 % for 28 days. It was found that the packaging materials (polyethylene film, 300 µm) limit a decrease in organoleptic characteristics even without additional treatment: in comparison with the control the total organoleptic score is 7 points higher when stored both with and without leaves. At the same time, the treatment with electromagnetic fields and natamycin allows even more (by 1...5 points and 4...6 points, respectively) to maintain quality, although in some cases it is insignificant. The data obtained can be used

выше на 7 баллов при хранении как с листьями, так и без них. При этом обработка электромагнитными полями и натамицином позволяет ещё больше (на 1...5 баллов и на 4...6 баллов соответственно) сохранить качество, хотя в некоторых случаях и незначительно. Полученные данные могут быть использованы при разработке новых способов хранения цветной капусты

to develop new methods for storing cauliflower

Ключевые слова: КАПУСТА ЦВЕТНАЯ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ КРАЙНЕ НИЗКИХ ЧАСТОТ, НАТАМИЦИН, ПОЛИЭТИЛЕНОВАЯ ПЛЕНКА, ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Keywords: CAULIFLOWER, ELECTROMAGNETIC FIELDS OF EXTREMELY LOW FREQUENCY, NATAMYCIN, POLYETHYLENE FILM, ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-169-012>

Введение. Цветная капуста и брокколи – разновидности капусты из сортовой группы *Botrytis* вида Капуста огородная (*Brassica oleracea*) – высоко ценятся в кулинарии за свои вкусовые и диетические качества, в связи с чем широко возделываются во многих регионах мира.

По оценкам ФАО, общемировые сборы цветной капусты и брокколи в 2019 году составили 26,9 миллионов тонн, площадь насаждений – 1,4 миллион гектаров. Среди отдельных стран лидерами по сборам являются Китай и Индия с долями 39,5 % и 33,7 % соответственно. В России же сборы данных культур составили всего 23,2 тысячи тонн (0,086 % от общемировых сборов). По данному показателю Россия значительно уступает даже многим европейским странам с умеренным климатом (например, сборы в Польше – 282,5 тысячи тонн) [1].

Одной из причин, сдерживающих увеличение масштабов возделывания цветной капусты и брокколи в России, может являться сложность организации их эффективного хранения: традиционные технологии подразумевают хранение в течение 2-4 недель. Таким образом, исследования, направленные на совершенствование технологий хранения данных культур, являются актуальными.

В проведённых нами ранее исследованиях было установлено, что обработка продукции растениеводства (моркови, свёклы столовой, яблок и

земляники) перед закладкой на хранение электромагнитными полями крайне низкой частоты и некоторыми антимикробными препаратами позволяет снизить общие потери и лучше сохранить товарное качество [2-5].

Целью данной работы являлось изучение влияния обработки электромагнитными полями крайне низкой частоты (ЭМП КНЧ) и натамицином перед хранением на органолептические показатели цветной капусты в зависимости от условий хранения (наличие или отсутствие упаковки и кроющих зелёных листьев).

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследования использовали головки (соцветия) цветной капусты сорта Гохан.

Обработку перед закладкой на хранение проводили следующим образом:

- натамицин, водный раствор концентраций 0,09 г/л, расход 0,75 мл/кг;
- ЭМП КНЧ (25 Гц, 10 мТл, 30 мин).

Хранение осуществляли при температуре $+10\pm 1$ °С и относительной влажностью воздуха 90 ± 3 % в течение 28 дней. При этом также оценивали влияние наличия или отсутствия упаковки (пищевая плёнка полиэтиленовая, 300 мкм) и кроющих зелёных листьев.

Оценка органолептических показателей объектов исследования проводилась с применением балльной органолептической шкалы [6].

Исследования были проведены в трехкратной повторности; экспериментальные данные обрабатывали в программах Microsoft Excel и Statistica.

Обсуждение результатов. Изменение органолептических показателей качества цветной капусты после хранения без кроющих зелёных листьев и без упаковки представлено на рисунке 1.

Установлено, что при хранении цветной капусты без кроющихся зеленых листьев и без упаковки при температуре хранения $+10\pm 1$ в течение 28 суток органолептическая оценка выше по сравнению с контролем: для образцов, обработанных натамицином, – на 6 баллов, обработанных ЭМП КНЧ – на 3 балла.

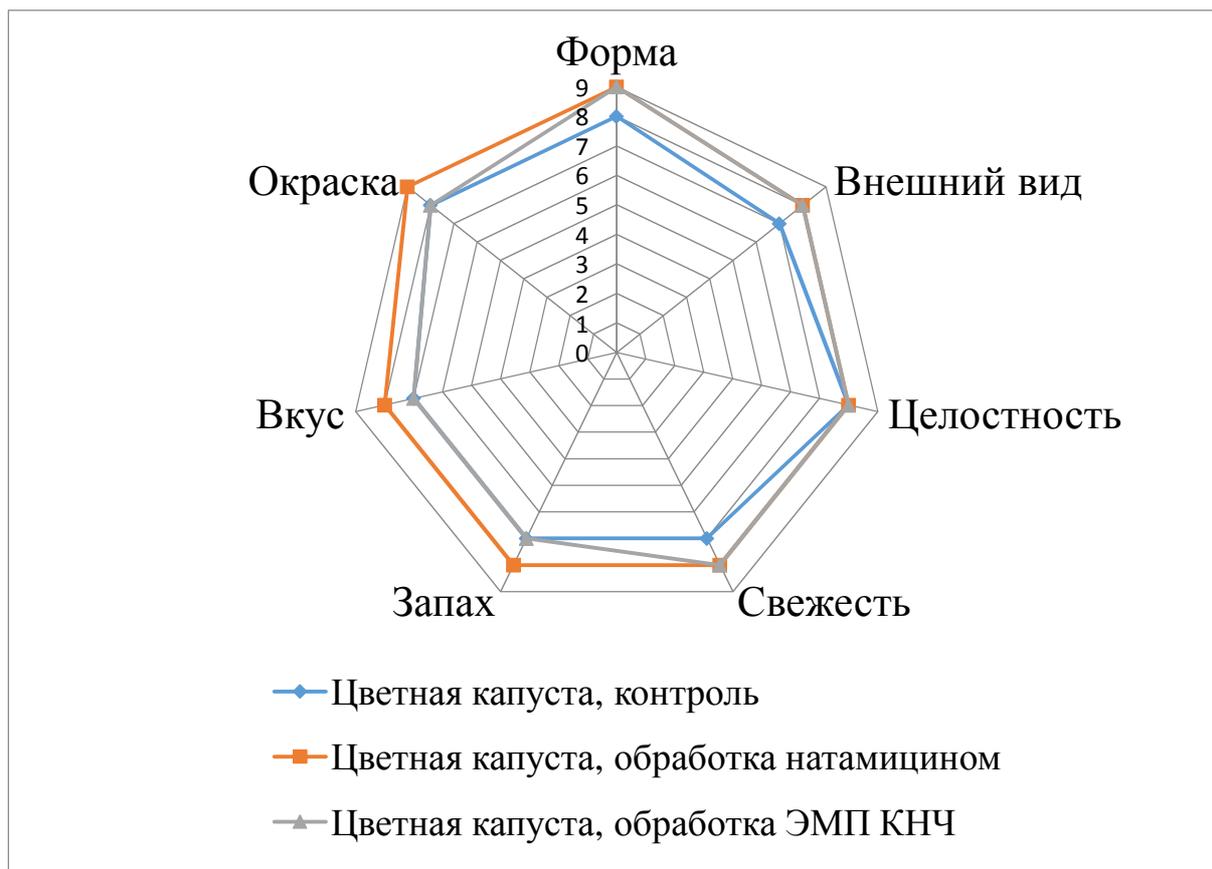


Рисунок 1 – Профилограмма органолептических показателей качества цветной капусты после хранения при температуре $+10\pm 1$ в течение 28 суток без кроющихся зеленых листьев и без упаковки

Изменение органолептических показателей качества цветной капусты после хранения без кроющихся зеленых листьев и в упаковке представлено на рисунке 2.

Установлено, что при хранении цветной капусты без кроющихся зеленых листьев и в упаковке (пищевой пленке) при температуре $+10\pm 1$ в течение 28 суток органолептическая оценка выше по сравнению с

контролем: для образцов, обработанных натамицином, – на 5 баллов, обработанных ЭМП КНЧ – на 4 балла.

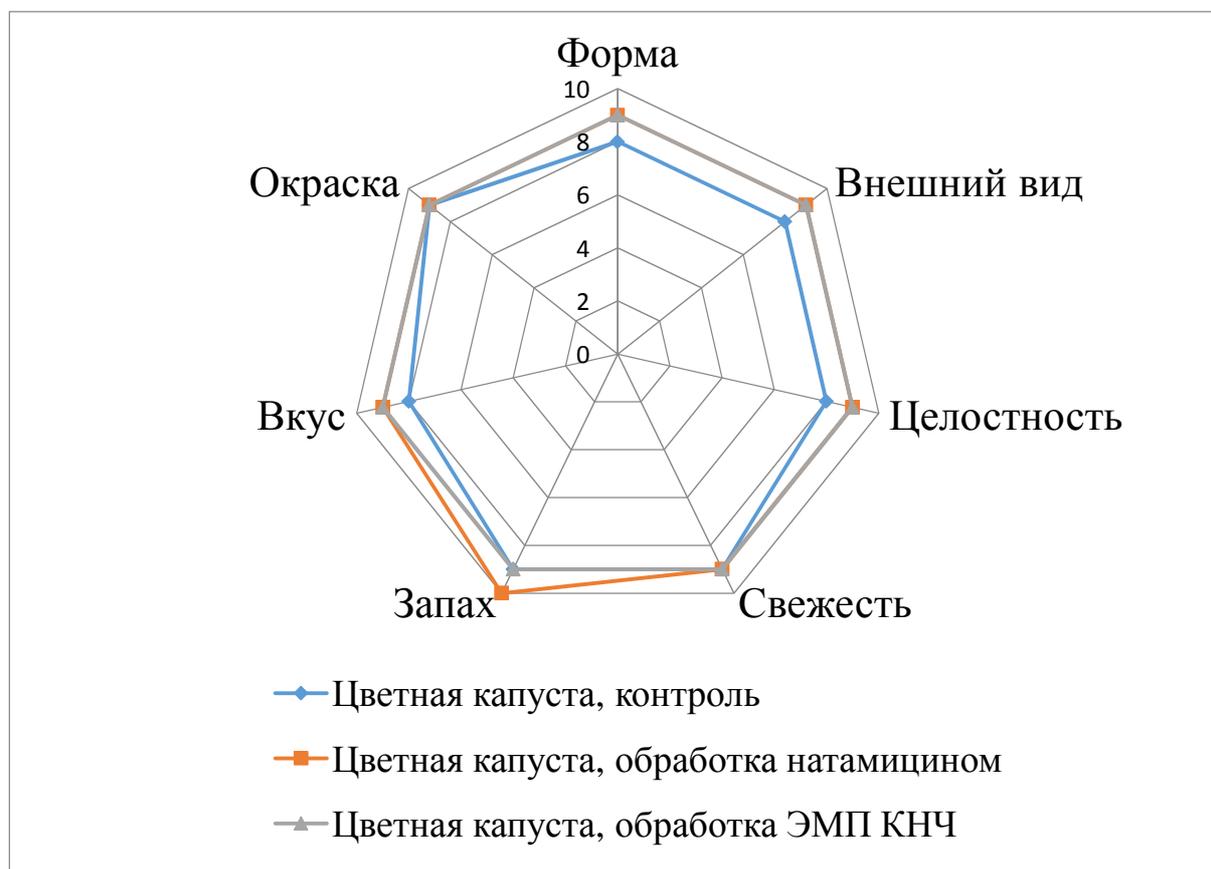


Рисунок 2 – Профилограмма органолептических показателей качества цветной капусты после хранения при температуре $+10\pm 1$ в течение 28 суток без кроющихся зеленых листьев и в упаковке

Изменение органолептических показателей качества цветной капусты после хранения с кроющимися зелеными листьями и без упаковки представлено на рисунке 3.

Установлено, что при хранении цветной капусты с кроющимися зелеными листьями и без упаковки при температуре $+10\pm 1$ в течение 28 суток органолептическая оценка выше по сравнению с контролем: для соцветий, обработанных натамицином, – на 6 баллов, обработанных ЭМП КНЧ – на 5 баллов.

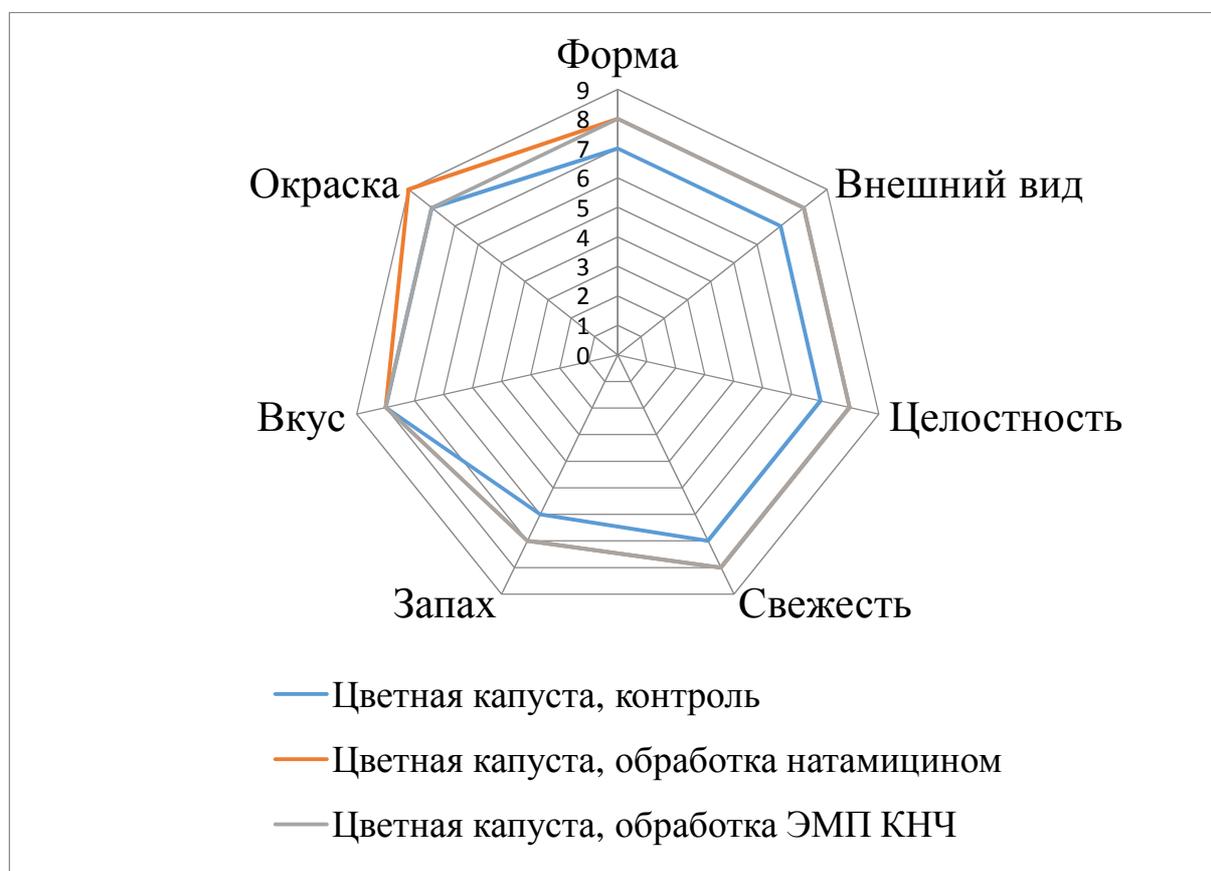


Рисунок 3 – Профилограмма органолептических показателей качества цветной капусты после хранения при температуре $+10\pm 1$ в течение 28 суток с кроющимися зелеными листьями и без упаковки

Изменение органолептических показателей качества цветной капусты после хранения с кроющимися зелеными листьями и в упаковке представлено на рисунке 4.

Установлено, что при хранении цветной капусты с кроющимися зелеными листьями и в упаковке при температуре $+10\pm 1$ в течение 28 суток органолептическая оценка выше по сравнению с контролем: для соцветий, обработанных натамицином, – на 4 балла, обработанных ЭМП КНЧ – на 1 балл.

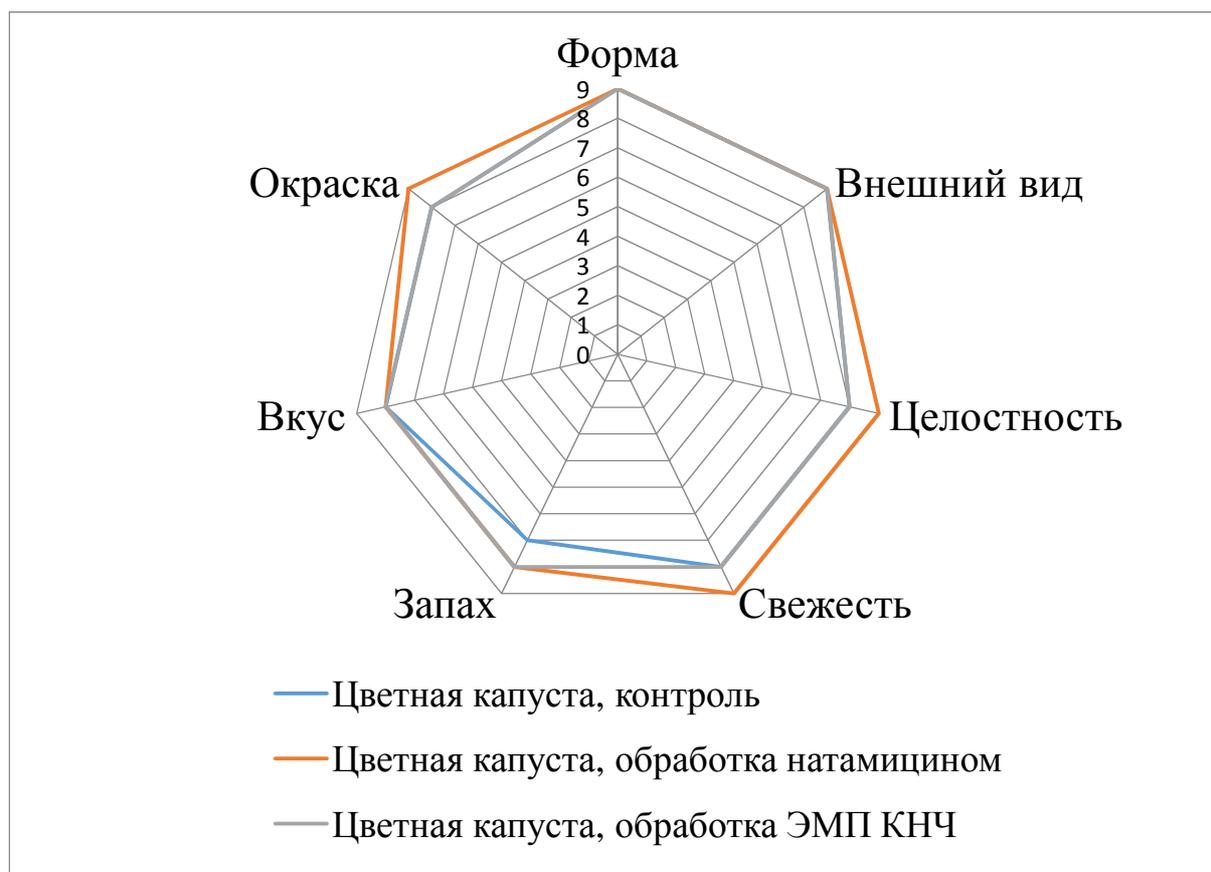


Рисунок 4 – Профилограмма органолептических показателей качества цветной капусты после хранения при температуре $+10\pm 1$ в течение 28 суток с кроющимися зелеными листьями и в упаковке

Выводы. Изучено влияние упаковочных материалов (полиэтиленовой пленки) и вида подготовки цветной капусты (очистка соцветий от кроющихся зеленых листьев перед закладкой на хранение, обработка ЭМП КНЧ или натамицином) на органолептические показатели при хранении.

Установлено, что полиэтиленовая пленка (300 мкм) позволяет ограничить снижение органолептических показателей даже без дополнительной обработки: по сравнению с контролем суммарная органолептическая оценка выше на 7 баллов при хранении как с листьями, так и без них. При этом обработка ЭМП КНЧ и натамицином позволяет

ещё больше (на 1...5 баллов и на 4...6 баллов соответственно) сохранить качество, хотя в некоторых случаях и незначительно.

Полученные данные могут быть использованы при разработке новых способов хранения цветной капусты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. FAOSTAT [Электронный ресурс] / URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (дата обращения 15.03.2021)
2. Купин, Г.А. Влияние комплексной обработки электромагнитными полями крайне низкой частоты и биопрепаратами на товарное качество корнеплодов моркови и свёклы столовой при хранении / Купин Г.А., Горлов С.М., Першакова Т.В., Алёшин В.Н. // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. - 2020. - № 3-1 (42). - С. 208-211.
3. Купин, Г.А. Влияние обработки электромагнитными полями крайне низкой частоты и биопрепаратами на органолептические показатели качества корнеплодов моркови и свёклы столовой при хранении / Купин Г.А., Першакова Т.В., Лисовой В.В., Михайлюта Л.В., Алёшин В.Н. // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. - 2020. - № 4-2 (43). - С. 50-55.
4. Pershakova, T.V. Influence of electromagnetic fields and microbial pesticide Vitaplan on stability of apples during storage / T.V. Pershakova [et al] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Т.640. – С. 022053.
5. Pershakova, T.V. Strawberry treatment with low frequency electromagnetic fields / T. V. Pershakova [et al] // International Journal of Emerging Trends in Engineering Research. – 2020. – Т.8. – № 3. – pp. 705-709.
6. Николаева, М.А. Товароведение плодов и овощей / М.А. Николаева. – М.: Экономика, 1990. – 288 с.

REFERENCES:

1. FAOSTAT [Jelektronnyj resurs] / URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (data obrashhenija 15.03.2021)
2. Kupin, G.A. Vlijanie kompleksnoj obrabotki jelektromagnitnymi poljami krajne nizkoj chastoty i biopreparatami na tovarnoe kachestvo korneplodov morkovi i svjokly stolovoj pri hranenii / Kupin G.A., Gorlov S.M., Pershakova T.V., Aljoshin V.N. // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk. - 2020. - № 3-1 (42). - S. 208-211.
3. Kupin, G.A. Vlijanie obrabotki jelektromagnitnymi poljami krajne nizkoj chastoty i biopreparatami na organolepticheskie pokazateli kachestva korneplodov morkovi i svjokly stolovoj pri hranenii / Kupin G.A., Pershakova T.V., Lisovoj V.V., Mihajljuta L.V., Aljoshin V.N. // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk. - 2020. - № 4-2 (43). - S. 50-55.
4. Pershakova, T.V. Influence of electromagnetic fields and microbial pesticide Vitaplan on stability of apples during storage / T.V. Pershakova [et al] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Т.640. – С. 022053.
5. Pershakova, T.V. Strawberry treatment with low frequency electromagnetic fields / T. V. Pershakova [et al] // International Journal of Emerging Trends in Engineering Research. – 2020. – Т.8. – № 3. – pp. 705-709.

6. Nikolaeva, M.A. *Tovarovedenie plodov i ovoshhej* / M.A. Nikolaeva. – M.: Jekonomika, 1990. – 288 s.