

文章编号:1003-8701(2009)06-0060-03

羧甲基纤维素 / 大豆分离蛋白复合膜涂膜保鲜蒜米

李 瑜, 吴安君, 宋磊涛

(河南农业大学食品科学技术学院, 郑州 450002)

摘要:以水分含量和硬度为指标,采用响应面分析优化 CMC/大豆分离蛋白复合涂膜材料的工艺条件,结果表明,CMC/大豆分离蛋白最佳复配浓度为 CMC:1.60%、大豆分离蛋白:1.00%、吐温 20:2.00%。

关键词:大蒜;涂膜保鲜;CMC;吐温

中图分类号:S633.409

文献标识码:A

Coating Technology of Fresh Garlic by CMC/ Isolated Soybean Protein

LI Yu, WU An-jun, SONG Lei-tao

(College of Food Science and Technology, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: Adopting water content and hardness as indexes, response surface method were used to get the optimal processing condition of the complex coating materials of CMC/isolated soy protein. The result showed that the optimal processing condition was 1.60%CMC, 1.00%isolated soy protein and 2.00% Tuwen 20.

Keywords: Garlic; Coating preservation; CMC; Tuwen

大蒜一直是人们青睐的一种物美价廉的功能性食品,而且我国的大蒜产量很高,常年的种植面积为 20.0 万~26.7 万 hm^2 ,产量为 400 万 t,居世界首位,约占世界总产量的 1/4。所以,大蒜的保鲜技术必须要满足人们的需求,随着社会的发展,人们越来越希望食用大蒜时能够方便快捷,而不用再浪费不必要的时间去剥皮就能直接食用。然而大蒜剥皮后其中的营养成分很容易流失,出现失水、变软等现象,因此,大蒜米的保鲜技术,必将成为大蒜保鲜技术的主要研究方向之一。

采用安全无毒的多糖和蛋白类高分子化合物涂膜保鲜,是一种简单易行的保鲜方法^[1]。本文主要讨论羧甲基纤维素 (CMC)/大豆分离蛋白复合膜对大蒜米的保鲜作用。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

中牟大蒜,市售。

1.2 主要仪器

GB-Y 果实硬度计,四川兴科仪器有限公司。

1.3 试验方法

1.3.1 CMC/大豆分离蛋白复合膜的配制

取一定量的 CMC 放入蒸馏水中,用磁力搅拌器进行搅拌约 30min,待 CMC 完全溶解后,放置冷却后加入一定量的大豆分离蛋白继续搅拌,待溶液均匀后,加入一定量的吐温 20 搅拌均匀,再往复合膜溶液中加入一定量的防腐剂 1.0%的山梨酸钾。响应面试验设计表头见表 1。

表 1 响应面试验设计表头

水平	因素		
	CMC(%)	大豆分离蛋白(%)	吐温 20(%)
	(A)	(B)	(C)
-1	1.30	1.00	0.50
0	1.65	1.50	1.00
1	2.00	2.00	1.50

1.3.2 大蒜米的涂膜处理

挑选成熟度一致、无病虫害、无发芽现象和机械损伤的大蒜米,在制得的保鲜液中浸泡 3 min。然后将蒜米取出,沥去多余保鲜液,放入托盘中,于阴凉处自然条件下晾干。

1.3.3 大蒜水分含量的测定

收稿日期:2009-08-11

作者简介:李 瑜(1976-),女,副教授,博士,从事果蔬贮藏保鲜与深加工研究。

涂膜后的大蒜米贮藏 30 d 后测其水分含量, 采用恒重法^[2]。

1.3.4 大蒜硬度的测定

涂膜后的大蒜米贮藏 30 d 后测其硬度。硬度计垂直于被测大蒜米表面, 在均匀力的作用下将压头压入大蒜米内, 此时指针开始旋转, 当压到压

头刻线时(压入 10 mm)停止, 此时指针指的刻度值即为所测的硬度值。

2 结果与分析

根据响应面中心点分析设计试验, 以硬度和水分含量为响应值, 试验结果见表 2。

表 2 RMS 试验结果

试验编号	A (%)	B (%)	C (%)	硬度 (10 ³ Pa)	水分含量	试验编号	A (%)	B (%)	C (%)	硬度 (10 ³ Pa)	水分含量
1	1.30	1.00	2.00	9.3338	0.6375	11	1.65	1.50	1.25	9.8513	0.6056
2	2.00	1.00	0.50	10.4838	0.5766	12	1.65	1.50	2.00	11.1788	0.6125
3	1.65	1.50	0.50	10.7088	0.6086	13	1.65	2.00	1.25	9.8625	0.6163
4	1.30	2.00	0.50	9.8938	0.5770	14	1.30	1.50	1.25	9.8350	0.6239
5	2.00	1.50	1.25	11.1400	0.6136	15	2.00	2.00	2.00	10.9888	0.5950
6	1.65	1.00	1.25	10.1513	0.6159	16	1.30	2.00	2.00	8.7375	0.5946
7	1.65	1.50	1.25	9.8513	0.6056	17	2.00	1.00	2.00	11.5275	0.6122
8	1.65	1.50	1.25	9.8513	0.6056	18	1.65	1.50	1.25	9.8513	0.6056
9	1.65	1.50	1.25	9.8513	0.6056	19	1.30	1.00	0.50	10.2525	0.6209
10	2.00	2.00	0.50	10.6863	0.6084	20	1.65	1.50	1.25	9.8513	0.6056

表 3 硬度的方差分析

因素	平方	自由度	均方根	F 值	P 值
模型	7.58	9	0.84	7.12	0.0025**
A	4.59	1	4.59	38.8	< 0.0001**
B	0.25	1	0.25	2.11	0.1769
C	6.70E-003	1	6.70E-003	0.057	0.8167
AB	0.048	1	0.048	0.4	0.539
AC	1.46	1	1.46	12.37	0.0056**
BC	0.12	1	0.12	1.01	0.338
纯误差	0	5	0		
总误差	8.77	19			

注: * 显著、** 极显著, 下表同。

表 4 水分含量的方差分析

因素	平方	DF	均方根	F 值	P 值
Model	2.70E-003	6	4.51E-004	5.26	0.0059**
A	2.31E-004	1	2.31E-004	2.70	0.1244
B	5.15E-004	1	5.15E-004	6.02	0.0291*
C	3.63E-004	1	3.63E-004	4.24	0.0601
AB	1.29E-003	1	1.29E-003	15.04	0.0019**
AC	1.81E-005	1	1.81E-005	0.21	0.6537
BC	2.89E-004	1	2.89E-004	3.37	0.0893
纯误差	0	5	0		
总误差	3.82E-03	19			

硬度和水分含量的方差分析见表 3 和表 4。各试验因子对硬度响应值的影响可用如下函数表示: $\text{硬度} = 10.07 + 0.68 \times A - 0.16 \times B - 0.026 \times C + 0.077 \times A \times B + 0.43 \times A \times C - 0.12 \times B \times C + 0.092 \times A^2 - 0.39 \times B^2 + 0.55 \times C^2$ 。该模型极其显著。A、AC、C² 是显著的影响因素。由表 4 可知, CMC 是影响大蒜米在贮藏过程中硬度变化的最主要因素, 大豆分离蛋白影响很小, CMC 浓度越大, 越有利于贮藏过程中硬度的保持, 大豆分离蛋白的浓度和吐温 20 的浓度影响着成膜的好坏, 如膜的均匀性、弹性、密闭性等。3 个因素中, 对硬度影响从大到小依次为 CMC、大豆分离蛋白、吐温 20。另外, CMC 与吐温 20 的交互作用对硬度的影响也是极其显著的。

各试验因子对水分含量响应值的影响可用如下函数表示: $\text{水分含量} = 0.61 - (4.806E-003) \times A - (7.176E-003) \times B + (6.024E-003) \times C + 0.013 \times A \times B - (1.502E-003) \times A \times C - (6.006E-003) \times B \times C$ 。该模型极其显著。由表 4 可知单因素对水分含量的影响为: B>C>A, 即 3 个因素中对水分含量的影响从大到小依次为大豆分离蛋白、吐温 20、CMC。交互作用对水分含量的影响为: AB>BC>AC。大豆分离蛋白对水分含量的影响显著。另外, CMC 与大豆分离蛋白的交互作用也是极其显著的, 因此, 膜液配制时要考虑 CMC 与大豆分离蛋白的交互作用。

在利用 RMS 软件设定参数时, 将权衡系数更

倾向与水分含量即硬度为 37.5%，水分含量为 63.5%。响应面分析得到最佳的浓度配比为 :1.60% CMC、1.00%大豆分离蛋白和 2.00%吐温 20。

3 结 论

涂膜保鲜机理是涂膜材料能在大蒜米表面形成一层半透膜,调节大蒜米内外气体交换,使大蒜米内部形成一个低 O₂ 高 CO₂ 浓度的微环境,减少水分散失和物质消耗,保持大蒜米品质。羧甲基纤维素 (CMC)/ 大豆分离蛋白复合膜涂膜对大蒜米具有一定的保鲜作用,对其复配比进行优化后得到最佳涂膜工艺条件为 CMC 1.60%、大豆分离蛋白(上接第 59 页)更高的精度,从而满足高精度用户的需要。

通过开发基于 DGPS 及便携式 GPS 的农田信息采集软件,集成较为成熟的田间信息采集传感器硬件,可以形成较为完整的农田信息采集系统。该系统能够采集田间地物分布、作物生育期苗情动态监测、杂草分布、病虫害发生情况、土壤水分、土壤肥力、土壤酸碱度等多种基于精确空间位置的实时信息,实现空间定位、属性记录和导航实施过程相结合,实现农田信息获取的自动化。

4 3S 技术的集成在农业中的应用

在精准农业中,单纯地运用 GPS、RS 与 GIS 中的某一种技术往往不能满足综合工程的需要,不能提供精准农业实施过程中所需要的对地测量、存储管理、信息处理、分析模拟的综合能力。这就需要把 RS、GIS、GPS 有机结合,综合应用,构成一个一体化信息获取、信息处理、信息应用技术系统,这是一个充分利用各自技术特点的空间技术应用体系,并逐步成为一个实践性和应用性较强的新学科,简称为 3S 集成技术。在 3S 集成技术中,RS 是 GIS 的一个重要数据源和强有力的数据更新手段,GIS 作为一种空间数据管理、分析的有效技术,可以为 RS 提供各种有用的辅助信息和分析手段,而 GPS 则为 RS 和 GIS 综合系统中处理的空间数据获得准确的空间坐标提供了获取和定位手段,并且可以作为一个数据源为 GIS 提供相关数据,三者已发展成为不可分割的整体,相互渗透相互补充。RS 与 GIS 集成技术在农田利用管理、农业灾害监测、农田产量估算、土壤水分和养分监测等领域,GPS 和 GIS 集成技术的研究领域包括农田灌溉、变量施肥和喷药以及农机田间作

白 1.00%和吐温 20 2.00%,在此涂膜条件下对大蒜米进行涂膜保鲜,在大蒜米贮藏 30 d 后可以较好的保持蒜米的水分含量和硬度。本研究中涂膜材料使用的浓度小,蒜米涂膜成本也很低,故具有良好的应用前景和商业价值。

参考文献:

- [1] 刘新有,南海娟,郝亚勤,等.鲜切富士苹果涂膜保鲜研究[J].河南农业科学,2006(11):85-87.
 - [2] 吴晓彤.食品检测技术[M].北京:化学工业出版社,2008.
 - [3] 郭兴凤,张娟娟,马宇翔,等.响应面法优化中性蛋白酶提取米渣中蛋白质的研究[J].河南工业大学学报,2008,29(6):13-17.
- 业管理等方面。RS、GIS 和 GPS 的集成技术真正将农业空间信息的精确采集和利用变成了现实。

5 讨 论

我国地域辽阔,各地区农业资源条件差异显著,信息化、精确化农业技术的大面积推广对我国农业增产、农民增收以及实现我国耕地总量动态平衡具有重要意义。随着空间信息技术的日益发展和完善,3S 技术已经成为发展精确农业的核心技术。基于 3S 技术的精确农业可以最大限度地降低农业生产成本,有效避免资源的浪费,对实现农业现代化可持续发展作用重大。如果能够在当前研究的基础上更加合理的对 3S 技术获得的信息数据进行处理和深层挖掘,必将提高 3S 技术的实用性和准确性,进而使 3S 技术逐步成为推动我国农业现代化、信息化的强大动力。

参考文献:

- [1] 林艳. NOAA 卫星玉米遥感估产方法的研究[J]. 华北农学报,1996,11(4):93-98.
- [2] 黄敬峰,王人潮,王秀珍,等.冬小麦遥感估产多种模型研究[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版),1999,25(5):519-523.
- [3] 周咏梅. NOAA/VHRR 资料在青海省牧区草场旱情监测中的应用[J]. 应用气象学报,1998,9(4):496-500.
- [4] 武晓波,阎守邕,田国良,等.在 GIS 支持下用 NOAA/AVHRR 数据进行旱情监测[J]. 遥感学报,1998,2(4):280-284.
- [5] 杨邦杰,王茂新,裴志远.冬小麦冻害遥感监测[J]. 农业工程学报,2002,18(2):136-140.
- [6] 赵朋,刘刚,李民赞,等.基于 GIS 的苹果病虫害管理信息系统[J]. 农业工程学报,2006,22(12):150-154.
- [7] 孙波,严浩,施建平,等.基于组件式 GIS 的施肥专家决策支持系统开发和应用[J]. 农业工程学报,2006,22(4):75-79.