

ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಗಾಗಿ ಓದುವ ಕೈಪಿಡಿ PMFME ಯೋಜನೆಯಡಿಯಲ್ಲಿ



ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಫುಡ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ ವಾಣಿಜ್ಯೋದ್ಯಮ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ ಸಚಿವಾಲಯ
ಆಹಾರ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು

ಪ್ಲಾಟ್ ನಂ.97, ಸೆಕ್ಟರ್-56, HSIIDC, ಇಂಡಸ್ಟ್ರಿಯಲ್ ಎಸ್ಟೇಟ್, ಕುಂಡ್ಲಿ, ಸೋನಿಪತ್, ಹರಿಯಾಣ -131028

ಜಾಲತಾಣ: <http://www.niftem.ac.in>

ಇಮೇಲ್: pmfmecell@niftem.ac.in

ಕರೆ ಮಾಡಿ: 0130-2281089

ವಿಷಯಗಳು

No	ಅಧ್ಯಾಯ	Section	Page No
1	ಪರಿಚಯ		4-8
1.1		ಪರಿಚಯ	4-5
1.2		ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಜಾಗತಿಕ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯ ಪ್ರಸ್ತುತ ಸ್ಥಿತಿ	6-8
2	ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ತಯಾರಿಕೆ		9-19
2.1		ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತು/ವಿವಿಧ/ತಳಿಗಳ ಆಯ್ಕೆ	9-10
2.2		ಉತ್ಪನ್ನದ ಸಂಸ್ಕರಣೆ	10-13
2.3		ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಮೇಲೆ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯ ಪರಿಣಾಮ	14-15
2.4		ಗುಣಮಟ್ಟದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಶೀಲನೆ	15-16
2.5		ಮೌಲ್ಯವರ್ಧನೆ ಮತ್ತು ಉಪಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಸಂಸ್ಕರಣೆ	17-19
3	ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಪ್ಯಾಕೇಜಿಂಗ್		20-22
3.1		ಉತ್ಪನ್ನದ ಪ್ಯಾಕೇಜಿಂಗ್ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು	20
3.2		ಯೋಜನೆ ಲೇಔಟ್, ಯಂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳು	21-22
4	ಉತ್ಪನ್ನದ ವಿಶೇಷಣಗಳು, ಮಾನದಂಡಗಳು ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಸುರಕ್ಷತೆ ನಿಯಮಗಳು		23-26
4.1		ಉತ್ಪನ್ನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ GHP/GMP/HACCP ಅಥವಾ FSSAI ನಿಯಂತ್ರಣ	23-26

ಸಂಕ್ಷೇಪಣಗಳು & ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ರೂಪಗಳು

Sr:No.	ಸಂಕ್ಷೇಪಣಗಳು & ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ರೂಪಗಳು	ಪೂರ್ಣ ನಮೂನೆಗಳು
1.	PM FME	ಮೈಕ್ರೋ ಫುಡ್ ಪ್ರೊಸೆಸಿಂಗ್ ಎಂಟರ್‌ಪ್ರೈಸಸ್ ಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಧಾನಮಂತ್ರಿಯವರ ಔಪಚಾರಿಕೀಕರಣ
2.	MUFA	ಮೊನೊಸಾಚುರೇಟೆಡ್ ಕೊಬ್ಬಿನಾಮ್ಲಗಳು
3.	PFA	ಪ್ಯಾರಾಫಾರ್ಮಾಲಿಡ್ಹೈಡ್
4.	LDL	ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಲಿಪೊಪ್ರೋಟೀನ್
5.	USD	ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಡಾಲರ್
6.	CAGR	ಸಂಯುಕ್ತ ವಾರ್ಷಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ದರ
7.	GAIC	ಗುಜರಾತ್ ಆಗ್ರೋ ಇಂಡಸ್ಟ್ರೀಸ್ ಕಾರ್ಪೊರೇಷನ್ ವ್ಯಾಪಾರ
8.	FAO	ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ಸಂಸ್ಥೆ
9.	HACCP	ಅಪಾಯದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ಣಾಯಕ ನಿಯಂತ್ರಣ ಬಿಂದು
10.	VEG	ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ
11.	FSSAI	ಭಾರತೀಯ ಆಹಾರ ಸುರಕ್ಷತೆ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟ ಪ್ರಾಧಿಕಾರ

ಪರಿಚಯ

ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಅಥವಾ ಕಡಲೆಕಾಯಿ (ಅರಾಚಿಸ್ ಹೈಪೋಜಿಯಾ ಎಲ್.) ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಅಗ್ಗದ ಮೂಲವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತದ ಅನೇಕ ಆಹಾರದ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯು ತಾಜಾ ತೂಕದಿಂದ 26-28% ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು 40-54% ತೈಲದ ಸರಾಸರಿ ವಿಷಯವನ್ನು ಬಹಿರಂಗಪಡಿಸುತ್ತದೆ, ಹೀಗಾಗಿ, ಇದು ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ನಂಬಲಾಗದ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಭಾರತವು ಕಡಲೆಕಾಯಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದ ಎರಡನೇ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಉತ್ಪಾದಕವಾಗಿದೆ, 2018 ರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 8 ಮಿಲಿಯನ್ ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಅದರ ಸಾಗುವಳಿಯಲ್ಲಿ 9 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಈ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಪ್ರಾಥಮಿಕವಾಗಿ ಅದರ ಕೃಷಿಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಐದು ಪ್ರಮುಖ ರಾಜ್ಯಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು, ಅವುಗಳೆಂದರೆ, ಗುಜರಾತ್, ತಮಿಳುನಾಡು, ಕರ್ನಾಟಕ ಮತ್ತು ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ, ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ಅದರ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸುಮಾರು 90 ಪ್ರತಿಶತವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಗುಜರಾತ್ ಮತ್ತು ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶವು ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿದೆ ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಾಗುವಳಿಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ, ನಂತರ ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ, ತಮಿಳುನಾಡು ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕ (ತಲ್ವಾರ್, 2004).

ಕಡಲೆಕಾಯಿಯು ಖಾದ್ಯ ತೈಲಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಜನಪ್ರಿಯ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಇದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೌಲ್ಯದ ತೈಲ ಮತ್ತು ಲಿಪಿಡ್ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕೊಬ್ಬಿನಂಶವು ಮೊನೊಸಾಚುರೇಟೆಡ್ ಕೊಬ್ಬಿನಾಮ್‌ಗಳು (MUFAs) (50%), ಪ್ಯಾರಾಫಾರ್ಮಲಿಹೈಡ್ (PFAs) (33%), ಮತ್ತು ಸ್ಯಾಚುರೇಟೆಡ್ ಕೊಬ್ಬಿನಾಮ್‌ಗಳು (14%) (Settaluri et al., 2012). ಕಡಲೆಕಾಯಿಯಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಪ್ರಮುಖ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಎಣ್ಣೆ, ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಊಟ. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಲಿಪಿಡ್ ಗಳಲ್ಲಿನ MUFA ಅಂಶದಿಂದಾಗಿ ಈ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಲಿಪಿಡ್ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಆರೋಗ್ಯಕರ ಆಯ್ಕೆಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸೀರಮ್ ಎಲ್‌ಡಿಎಲ್ ಕೊಲೆಸ್ಟ್ರಾಲ್ ಮಟ್ಟವನ್ನು 14% ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ದೇಹದ ಕೊಲೆಸ್ಟ್ರಾಲ್ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸುಮಾರು 11% ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು HDL ಕೊಲೆಸ್ಟ್ರಾಲ್ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಲವಾರು ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಆಲಿವ್ ಎಣ್ಣೆ ಆಧಾರಿತ ಆಹಾರದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು.

ಒಟ್ಟಾರೆ ಪರಿಣಾಮವು ಉತ್ತಮ ಹೃದಯದ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪರಿಧಮನಿಯ ಹೃದಯ ಕಾಯಿಲೆಯ ಕಡಿತ. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಒಂದು ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯದ ಸಸ್ಯವಾಗಿದ್ದು, ಇತರ ಬೀಜಗಳಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಬೀಜಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಕೇಕ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಂಶವು ಒಟ್ಟು ಕೇಕ್ ತೂಕದ ಸುಮಾರು 50% ರಷ್ಟಿದೆ (ಝಾವೋ ಮತ್ತು ಇತರರು. 2012), ಉತ್ತಮ ಜೈವಿಕ ಮೌಲ್ಯದ ಪ್ರೋಟೀನ್ 20 ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ, ಇದು ಅರ್ಜಿನೈನ್‌ನ ಪ್ರಮುಖ ಮೂಲವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಉತ್ತಮ ಜೀರ್ಣಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಅದರ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಸಕ್ರಿಯ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೌಲ್ಯದ ಫೈಬರ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಕಡಲೆಕಾಯಿಗಳು ಥಿಯಾಮಿನ್ (B1) ನಂತಹ ವಿಟಮಿನ್ ಬಿ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಮೂಲವಾಗಿದೆ, ಇದು ನರ ಮತ್ತು ಹೃದಯರಕ್ತನಾಳದ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು B3, B5, B6 ಮತ್ತು B9 ನ ಗಮನಾರ್ಹ ವಿಷಯವನ್ನು ಸಹ ಹೊಂದಿದೆ. ಇದು ಕೊಬ್ಬು-ಕರಗಬಲ್ಲ ಜೀವಸತ್ವಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಮೂಲವಾಗಿಯೂ ಸಹ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ವಿಟಮಿನ್ ಇ ಅದರ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಲಿಪಿಡ್ ಅಂಶದಿಂದಾಗಿ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಕಡಲೆಕಾಯಿಯು ಗ್ರಾಹಕರಿಗೆ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್ (ಸುಮಾರು 176 ಮಿಗ್ರಾಂ), ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ (54 ಮಿಗ್ರಾಂ), ರಂಜಕ (358 ಮಿಗ್ರಾಂ), ಕಬ್ಬಿಣ (2.26 ಮಿಗ್ರಾಂ), ಸತು (3.31 ಮಿಗ್ರಾಂ), ಸೆಲೆನಿಯಮ್ (7.5 ಮಿಗ್ರಾಂ) ಮತ್ತು ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್‌ನಂತಹ ಇತರ ಕುರುಹುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಜೈವಿಕ ಸಕ್ರಿಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಬೀಜಗಳ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಫಿನಾಲ್‌ಗಳು, ಫ್ಲೇವನಾಯ್ಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಟಿಲ್ಬೀನ್‌ಗಳ ಸಮೃದ್ಧ ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೊಸೈನಿಡಿನ್‌ಗಳು, ಕ್ಯಾಟೆಚಿನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ರೆಸ್ವೆರಾಟ್ರೋಲ್‌ನಂತಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಉರಿಯೂತದ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ನಿರೋಧಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ (ಝಾವೋ ಮತ್ತು ಇತರರು. 2012). ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಘಟಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಈ ವ್ಯಾಪಕ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಪ್ರಯೋಜನಗಳ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ, ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಆಧಾರಿತ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಆರೋಗ್ಯ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಿವೆ. ಗ್ರಾಹಕರು. ಇದಲ್ಲದೆ, ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಆಹಾರದ ಮೂಲವನ್ನು ಆದ್ಯತೆ ನೀಡುವ ಗ್ರಾಹಕರಲ್ಲಿ ಡೈರಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಪರ್ಯಾಯಗಳ ಬಯಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ.

ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯು ಕಡಲೆಕಾಯಿಯ ಅತ್ಯಂತ ಬೇಡಿಕೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ, ಇದನ್ನು 18 ನೇ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಕಳಪೆ ಹಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜನರಿಗೆ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಬದಲಿಯಾಗಿ ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಡಾ. ಜಾನ್ ಹಾರ್ವೆ ಕೆಲ್ಲಾಗ್ ಅವರು ಅಡಿಕೆ ಊಟದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ಪೇಟೆಂಟ್ ಪಡೆದರು ಮತ್ತು ಸೈನಿಕರಿಗೆ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಲು ಬಳಸಲಾಯಿತು. ಅಂದಿನಿಂದ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ವಾಣಿಜ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ವಿಶ್ವಾದ್ಯಂತ ಪ್ರವರ್ಧಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಈಗ ಉತ್ಪನ್ನವು ಸರ್ವವ್ಯಾಪಿಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಧಾನ ಆಹಾರದ ಭಾಗವಾಗಿ ಸೇವಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಇದು ಶಿಶುಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ವಯಸ್ಸಾದವರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಪ್ರತಿ ವಯಸ್ಸಿನವರಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ತಿನ್ನಿಸಿದಾಗ ಅಪೌಷ್ಟಿಕ ಶಿಶುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಆರೋಗ್ಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಇತ್ತೀಚಿನ ಡೇಟಾ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ (ಆರ್ಯ ಮತ್ತು ಇತರರು. 2016).

ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಚ್ಚಾ ಕಡಲೆಕಾಯಿಯನ್ನು ಹುರಿದು ಪುಡಿಮಾಡಿ ಕೆನೆ ಹೊರತೆಗೆದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಇದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬ್ರೆಡ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಡಿ ಅಥವಾ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತದ ವಿವಿಧ ಪಾಕಶಾಲೆಯ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿ ಸೇವಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರತೀಯ ನಗರ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಜನಪ್ರಿಯತೆಯು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿದೆ ಮತ್ತು ಹೀಗಾಗಿ, ನಗರಗಳಲ್ಲಿನ ಸೂಪರ್ಮಾರ್ಕೆಟ್‌ಗಳ ಕಪಾಟಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ. ಹಣ್ಣುಗಳು, ಕೋಕೋ ಘನವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮತ್ತು ಕೃತಕ ಸುವಾಸನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ವಿವಿಧ ಸುವಾಸನೆಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮೂಲ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಉತ್ಪನ್ನಗಳೊಂದಿಗೆ ಉತ್ಪನ್ನದ ಹಲವಾರು ರೂಪಾಂತರಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಕೈಪಿಡಿಯು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕರಣೆ ವಿವರವಾಗಿ, ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯ ಪರಿಣಾಮ, ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ಯಾಕೇಜಿಂಗ್ ಅಗತ್ಯತೆಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನದ ವಿಶೇಷಣಗಳು, ಮಾನದಂಡಗಳು ಮತ್ತು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಸುರಕ್ಷತೆಯ ಅಗತ್ಯತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಮಗ್ರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಲು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

1.1 ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಜಾಗತಿಕ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯ ಪ್ರಸ್ತುತ ಸ್ಥಿತಿ

ಭಾರತೀಯ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಳೆಯುವ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಗುಜರಾತ್ ಅದರ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಉತ್ಪಾದನಾ ಘಟಕಗಳು ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು USA, ಕೆನಡಾ, ಜಪಾನ್, ಮಧ್ಯಪ್ರಾಚ್ಯ, ಆಗ್ನೇಯ ಏಷ್ಯಾ ಮತ್ತು ಆಫ್ರಿಕನ್ ದೇಶಗಳಿಗೆ ರಫ್ತು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಜನಪ್ರಿಯತೆಯು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ವೇರಿಯಬಲ್ ಆಗಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವು ಅಮೇರಿಕನ್ ಮತ್ತು ಯುರೋಪಿಯನ್ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಏಕೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ, ಆದಾಗ್ಯೂ, ಬಳಕೆಯ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಭಾರೀ ಜಿಗಿತವನ್ನು ಕಂಡಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಭಾರತದಂತಹ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ನಗರ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ (ಧರ್ಮಾನಿಯಾ ಮತ್ತು ಇತರರು, 2012).

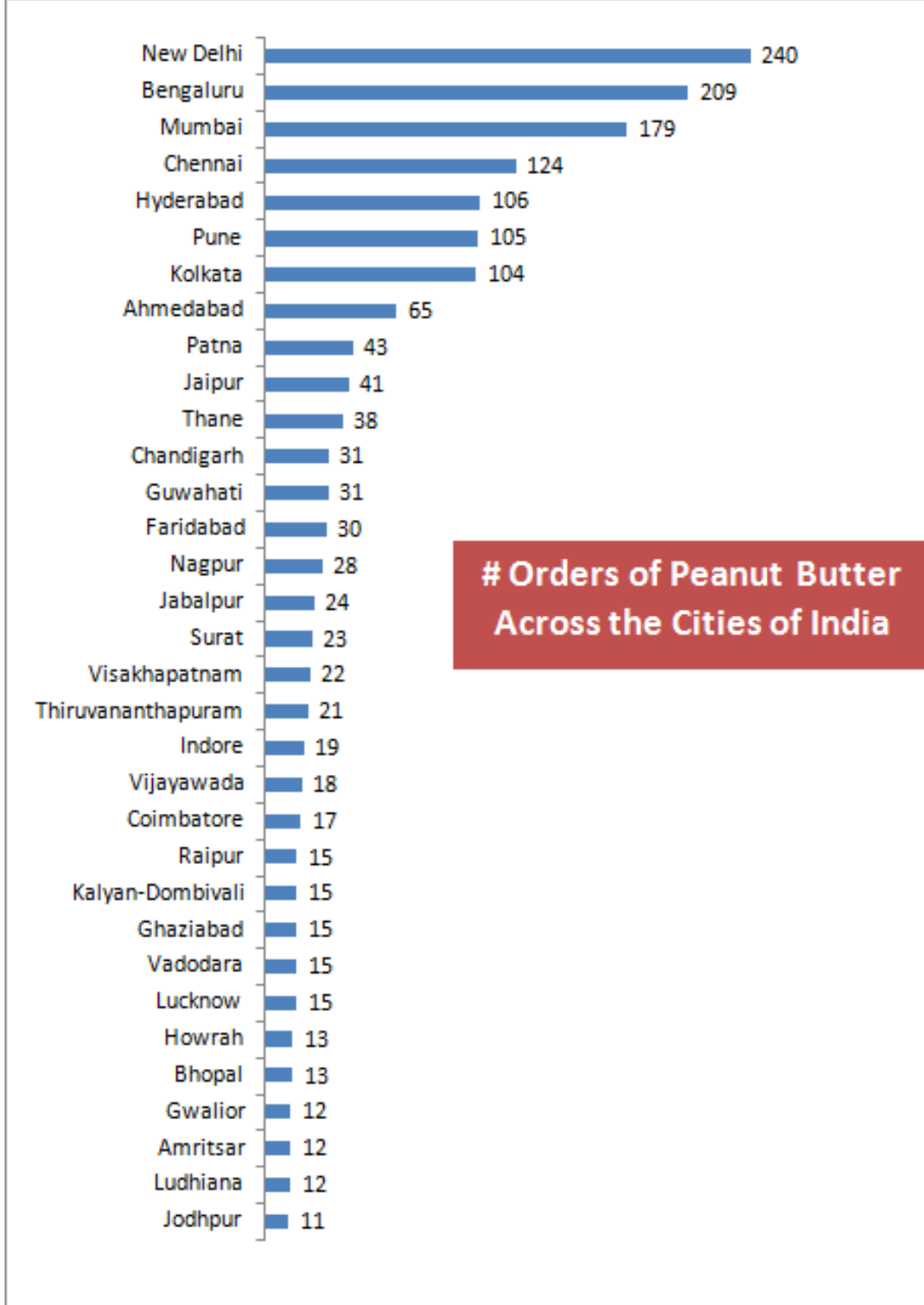
ಜಾಗತಿಕ ಬೆಣ್ಣೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯು ಪ್ರಸ್ತುತ ಸುಮಾರು 21.6 ಶತಕೋಟಿ USD ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಸಕ್ತ ದಶಕದಲ್ಲಿ (2010-20) 3.3% CAGR ನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಜಾಗತಿಕ ತೈಲ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿನ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ 2.6% CAGR ಯಿಂದ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಭಾರತೀಯ ಬೆಣ್ಣೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯು 2010 ರಿಂದ 2020 ರವರೆಗೆ 8.6% CAGR ದರದಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯೊಂದಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ಅಧಿಕವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ, ಆದರೆ ಅದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ಕೊಬ್ಬುಗಳು ಮತ್ತು ತೈಲ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯು 6.7% CAGR ದರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯು ಈಗ ಈ ಬೆಣ್ಣೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಚುಚ್ಚುವ ಡೈನಾಮಿಕ್ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ, ವಿವಿಧ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ).

ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಬೇಡಿಕೆಯ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಅನುಕೂಲಕರ ಜನಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೀವನಶೈಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳಂತಹ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳಿಂದಾಗಿ. ಪ್ರಸ್ತುತ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ (2021) ಭಾರತದ ದುಡಿಯುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯು 64% ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ನಗರೀಕರಣದ ಜೊತೆಗೆ ತಲಾ ಖರೀದಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಿದೆ. ವಿಶ್ವಾದ್ಯಂತ ಗ್ರಾಹಕರು ಜಂಕ್ ಫುಡ್ ಸೇವನೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವಿಧ ಆರೋಗ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜಾಗರೂಕರಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ನೀವು ಗ್ರಾಹಕರ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯು ಜಂಕ್ಗೆ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಪರ್ಯಾಯವನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಿದೆ, ಅದು ಜಂಕ್ ಸರಕುಗಳಂತೆಯೇ ರುಚಿ ಮತ್ತು

ಅನುಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಜನರ ದಿನನಿತ್ಯದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಶ್ರಮದಾಯಕವಾಗುತ್ತಿವೆ ಮತ್ತು ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯು ಜಂಕ್ ಫುಡ್‌ಗೆ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿದ್ದು, ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ (ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಡೇಟಾ ಮುನ್ಸೂಚನೆ, 2021). ಪಟೇಲ್ ಅವರ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಸಮೀಕ್ಷೆ (2021) ಭಾರತೀಯ ನಗರಗಳಾದ್ಯಂತ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 1).

ಇತ್ತೀಚಿನ ಅಂದಾಜಿನ ಪ್ರಕಾರ, ಭಾರತವು 2025 ರ ವೇಳೆಗೆ ವಿಶ್ವದ 5 ನೇ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಗ್ರಾಹಕ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಾಗಲಿದೆ, ಈ ವರ್ಷದ ವೇಳೆಗೆ ಭಾರತೀಯ ಮಧ್ಯಮ ವರ್ಗವು 583 ಮಿಲಿಯನ್ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇತರ ಕಾರಣಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಚಿಲ್ಲರೆ ರಚನೆಯಲ್ಲಿನ ಸುಧಾರಣೆ, ಉದ್ಯಮವು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಘಟಿತವಾಗುತ್ತಿದೆ ರಿಲಯನ್ಸ್ ಫ್ರೆಶ್, ಬಿಗ್ ಬಜಾರ್, ಈಸಿಡೇ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಂತಹ ದೊಡ್ಡ ಆಟಗಾರರು ವಿವಿಧ ಗ್ರಾಹಕ ಆಹಾರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಚಿತ್ರ ಲಭ್ಯತೆ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಚಿಲ್ಲರೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯು 10% ರಷ್ಟು ಬೆಳೆಯುವ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಸುಧಾರಿತ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದಾಗಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇ-ಗ್ರೋಸರಿ ವಿಭಾಗವು 26% CAGR ಯಿಂದ ಬೆಳೆದಿದೆ (GAIC, 2017).

ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ವಿಭಾಗವು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಮತ್ತು ವಿತರಣೆಯ ಚಾನಲ್ ಅನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. ಸರಳ, ಸಾಮಾನ್ಯ, ಕಡಿಮೆ ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆ ಮತ್ತು ಸುವಾಸನೆಯಂತಹ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿವೆ. ಸರಳ ಅಥವಾ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಡಲೆಕಾಯಿಗಳ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ, ನಂತರ ಕಡಿಮೆ ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಇತರವುಗಳು. ಕಡಿಮೆ ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಸುವಾಸನೆಯ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯಂತಹ ಭಾಗಗಳು ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಪಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿವೆ. ರಾಷ್ಟ್ರವ್ಯಾಪಿ ಲಾಕ್‌ಡೌನ್‌ಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವ COVID19 ನ ಇತ್ತೀಚಿನ ಚಾಲ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ನಕಾರಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಂತೆಯೇ, ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಹೊಡೆದಿದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿದ ಕೃಷಿ, ಸಾರಿಗೆ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿನ ಅಡಚಣೆಯ ಹೊರತಾಗಿ, ಆರೋಗ್ಯಕರ ಹರಡುವ ಆಯ್ಕೆಗಳ ಸೇವನೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಆರೋಗ್ಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗ್ರಾಹಕರ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದಾಗಿ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯು ಹೆಚ್ಚಿನ ನಷ್ಟವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಬಳಕೆಯ ಮಾದರಿಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ರಾಹಕರ ನಡವಳಿಕೆಯ ಮೇಲೆ COVID19 ನ ನಿಖರವಾದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ (ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಡೇಟಾ ಮುನ್ಸೂಚನೆ, 2021).



ಚಿತ್ರ 1. ಭಾರತೀಯ ನಗರಗಳಾದ್ಯಂತ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಸೇವನೆಯ ಪ್ರವೃತ್ತಿ (ಪಟೇಲ್, 2021), ಮೌಲ್ಯಗಳು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಆದೇಶಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ - 2

ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ತಯಾರಿ

2.1 ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳ ಆಯ್ಕೆ

ಆಹಾರ ಉತ್ಪನ್ನವು ಅದರೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವಿಧ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವಾಗಿದೆ. ಈ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳ ಆಯ್ಕೆಗೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಮುಖ್ಯ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ, ಈ ಮೇಲಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅದರ ಆಯ್ಕೆಗೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಕಡಲೆಕಾಯಿಗಳ ಪೋಷಣೆ ಮತ್ತು ಪರಿಮಳವನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಕಡಲೆಕಾಯಿಯಲ್ಲಿ, ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿನ ತೈಲ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಡೈರಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಬೆಣ್ಣೆಯ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವಾಗಿ ಡೈರಿ ಕೊಬ್ಬನ್ನು ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ; ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಕನಿಷ್ಠ 20%, ಸುಮಾರು 50% ಕೊಬ್ಬು ಮತ್ತು ಉಳಿದ ಎಲ್ಲಾ ಇತರ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ (ಧರ್ಮಾನಿಯಾ ಮತ್ತು ಇತರರು. 2012). ದೇಶಾದ್ಯಂತ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಹಲವಾರು ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ, ಆದಾಗ್ಯೂ, ಕೆಲವು ವಾಣಿಜ್ಯ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಮುಖ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಳೆಯುವ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಷ್ಟಕ 1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 1. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ನೆಲಗಡಲೆ ಪ್ರಭೇದಗಳು

ರಾಜ್ಯ/ಪ್ರದೇಶ	ವೈವಿಧ್ಯಗಳು	ಸೀಸನ್
ಗುಜರಾತ್	ಅಕ್ಲಯ್, ಅಮೃತ್, ಆಪಲ್, ಅವನಿ 20, ಬೋಲ್ಡ್, ದೇಸಿ, ಧರ್ಣಿಧರ್, ಜಿ-10, 11, 13, 17, 20, 22, 29, 30, 31, ಜಿ-33, 37, 38, 39, 41, 47, ಜಿ -555, G-99, ಗವಾಬೀಜ್, ಗುಜರಾತ್ II, ಹಂಡೇಜಿ, ಇಸ್ರೇಲಿ, J2, 20, 29, JV ಬೋಲ್ಡ್, ಖೇದುತ್, ಕ್ರಾಂತಿ 93, ಮಾಂಡವ್ 37, ಪ್ರೇರಣಾ, ರೋಹಿಣಿ, ಸೂಪರ್ ಬಾಂಬೆ, ಸ್ವಸ್ತಿಕಾ 99, ಸ್ವಾತಿ, ಶ್ವೇತಾ, ಟಿ-33, ಟಿಜಿಎಸ್ 26 ಮತ್ತು ಟಿಜಿ 41.	ಖಾರಿಫ್ ಮತ್ತು ರಬಿ
ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶ	ಧರಣಿ, ಜಿಎಲ್, ಕೆ, ಕೆ-6, ನಾಟು, ನಾಟಿ, ಕದಿರಿ 2, 5, 6, ನಾಗನ, TAG-24 ಮತ್ತು ನಾರಾಯಣಿ.	ಖಾರಿಫ್

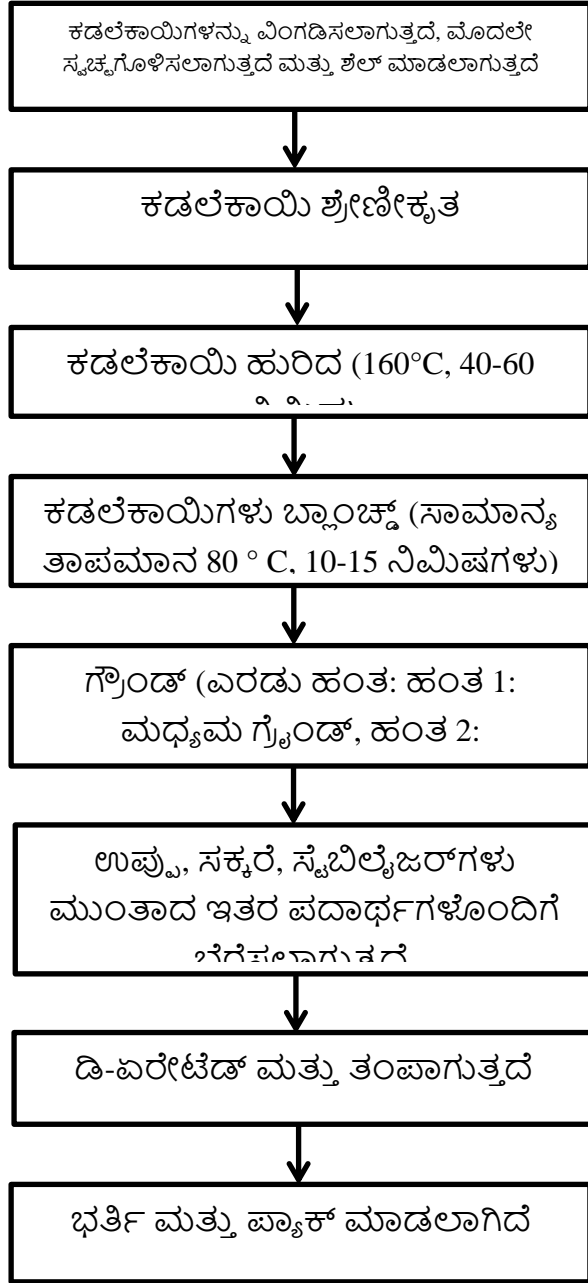
ಕರ್ನಾಟಕ	ಅಜಾತಿ, ಬಾದಾಮಿ, DTBTH, GAFA6, ಗಾಣಕಾವೇರಿ, GL, GL24, GI-6, GTBT, GPBD 4, ಜೋವಾರಿ, JL2, K6, KF6, M25, ಶಿಗ್ಗೊ, ತೃಪ್ಪಿ ಮತ್ತು ಕೋಪರಗಾಂವ್-1	ರಬಿ
ರಾಜಸ್ಥಾನ	ಅಕ್ಷಯ್, ಅಲ್ಲೋರಾ, ಅರ್ಚನಾ, ಅರ್ಧಿ, ಅವನಿ 20, M-13, ಫರಾ10, 20, G10, 20, G10 (ಧರ್ತಿ), ಗಜರತ್, ಗಲ್ಫೋಟ್, GG13, GG 20, ಗಿರ್ನಾರ್, ಕಡವ್, ಲೋಧಾ, ಶಂಕರ್, ಮಂಗಲ್ ಕಲಶ, ಮಾತ್ರಾ, G21 ಮತ್ತು N-13.	ಖಾರಿಫ್ ಮತ್ತು ರಬಿ
ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ	G10, G 22, G 15, MH-1, JL 24, JL 22, JL-286, ಉನ್ನತಿ, ವಾರ್ನಾ, ವಿಕ್ರಮ್, ಕೊರಾಡ್, ಕೋಪರ್‌ಗಾಂವ್1 ಮತ್ತು 2, ಪುಲೆ, ವ್ಯಾಸ್ ಮತ್ತು TLG	ಖಾರಿಫ್ ಮತ್ತು ರಬಿ
ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳ, ಒರಿಸ್ಸಾ ಮತ್ತು ಜಾರ್ಖಂಡ್	ವಸುಂಧರಾ (Dh 101), TG 51, ವಿಜೇತಾ (R 2001-2), ಗಿರ್ನಾರ್ 3 (PBS 12160)	
ಪಂಜಾಬ್	M548, ಗಿರ್ನಾರ್ (PBS-24030), ಉತ್ಕರ್ಷ್ (CSMG 9510), GG 21, HNG 69, RG-510, HNG-123,	

ಮೂಲ: APEDA (2018) ಮತ್ತು DOD (2021)

ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿದ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಹರಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ದೃಢತೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ವಿಭಿನ್ನ ರುಚಿಯ ಪ್ರೊಫೈಲ್‌ಗಳಿಗಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ತವಾದ ಸುವಾಸನೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಸಂಯೋಜಿಸಬಹುದು (ಧರ್ಮಾನಿಯಾ ಮತ್ತು ಇತರರು. 2012). ಕೋಷ್ಟಕ 1 ರಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲಾದ ಪ್ರಭೇದಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ಬೇಸಾಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಖಾರಿಫ್ ತಳಿಗಳಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಎರಡೂ ಋತುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ಹವಾಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಂಯೋಜನೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

2.2 ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಸಂಸ್ಕರಣೆ

ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಎಣ್ಣೆ ಗಿರಣಿಗಳ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಕರ್ನಾಟಕದಿಂದಿಗೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಚಿಪ್ಪಿನ ಜೊತೆಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಬೀಜವನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡುತ್ತದೆ, ಇದು ಎಣ್ಣೆ ಕೇಕ್ ಅನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದಾಗ ಹೊರಗಿನ ಟೆಸ್ಟಾವನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಮಾನವ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು (ಧರ್ಮಾನಿಯಾ ಮತ್ತು ಇತರರು. 2012). ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ತಯಾರಿಕೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಸರಳ ಘಟಕ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲಿ ಆಯ್ದ ವಿಧದ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ತಳಿಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಅಧವಾ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಶೆಲ್ ಮತ್ತು ಟೆಸ್ಟಾ (ಚರ್ಮ) ತೆಗೆದ ನಂತರ ಪೇಸ್ಟಿ ಅಧವಾ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಸ್ಥಿರತೆಗೆ ಪುಡಿಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತಯಾರಿಕೆಯು ಉಪ್ಪು, ಸಿಹಿಕಾರಕಗಳು, ಗಿಡಮೂಲಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಮಸಾಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರಕಾರಿಗಳಂತಹ ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದೆ. ಇತರ ಐಚ್ಛಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ಎಣ್ಣೆ, ಎಮಲ್ಸಿಫೈಯರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಹಾಲೊಡಕುಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಈ ಸಿದ್ಧತೆಯು ಸ್ವಾಮ್ಯವಾಗಿರಬಹುದು. ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಫ್ಲೋಚಾರ್ಟ್ ಅನ್ನು ಚಿತ್ರ 2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಪರ್ಯಾಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ



ಚಿತ್ರ 2: ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ತಯಾರಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಾಗಿ ಫ್ಲೋಚಾರ್ಟ್ (ಮೂಲ: GAIC, 2017)

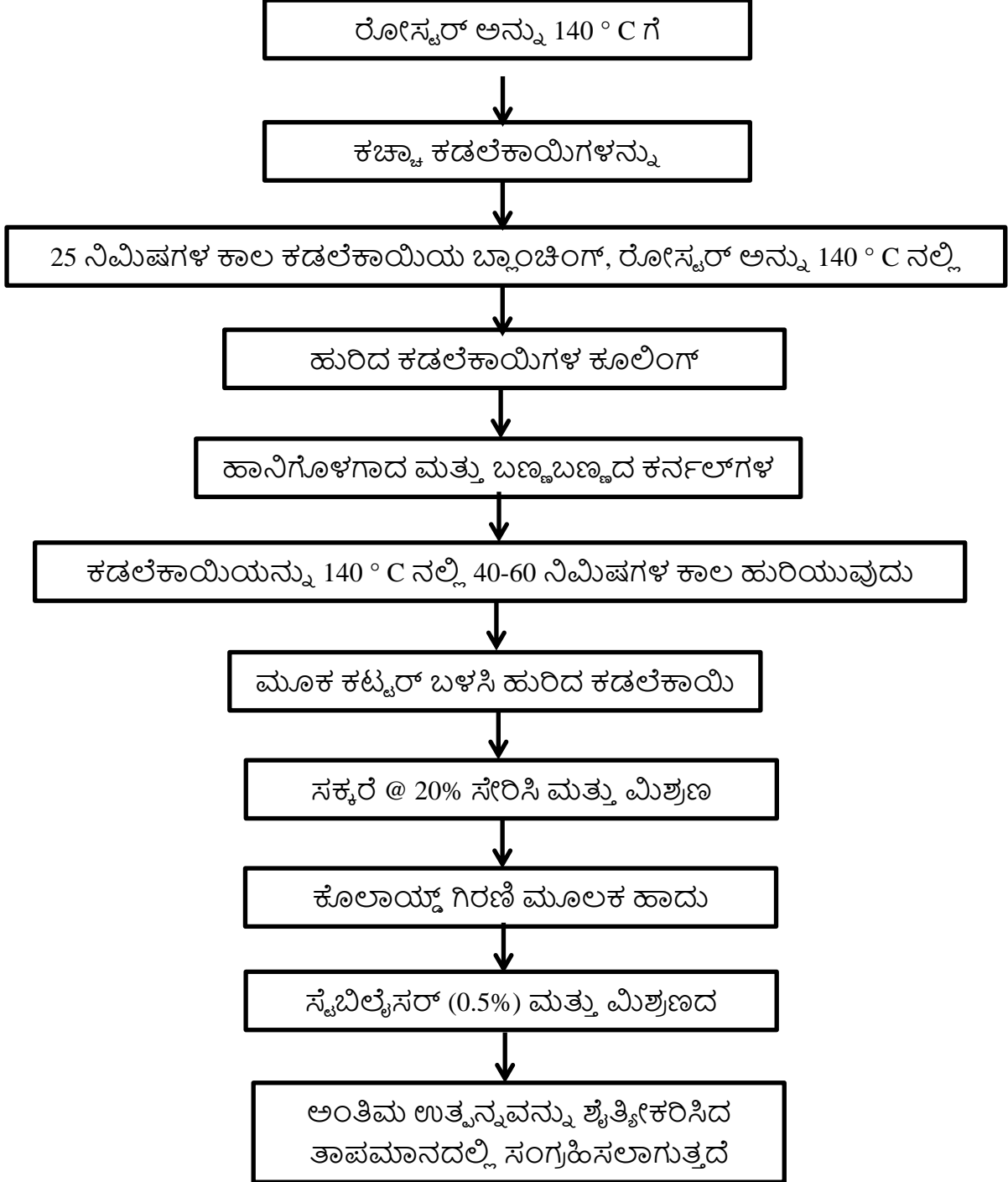
ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ತಯಾರಿಕೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ:

1. ನೆಲಗಡಲೆಯ ಪೂರ್ವ-ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವಿಕೆ, ವಿಂಗಡಣೆ ಮತ್ತು ಶೆಲ್ಲಿಂಗ್: ಆಯ್ದ ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೀಜಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಶೆಲ್ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.
2. ಶ್ರೇಣೀಕರಣ: ಶೆಲ್ ಮಾಡಿದ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೀಜಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಂಪೂರ್ಣ, ದಪ್ಪ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಕಡಲೆಕಾಯಿಗಳನ್ನು ಆಯ್ದು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.
3. ಹುರಿಯುವುದು: ಕಡಲೆಕಾಯಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಆರಂಭಿಕ ತೇವಾಂಶದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸುಮಾರು 40-60 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ 160 ° C ನಲ್ಲಿ ಹುರಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿಯ ಅಂತಿಮ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಸರಿಸುಮಾರು 1% ಗೆ ತರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಪ್ರಾಥಮಿಕವಾಗಿ ನೀರಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಕಡಲೆಕಾಯಿಗಳ ಶೆಲ್ಟ್ ಜೀವನವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು.
4. ಬ್ಲಾಂಚಿಂಗ್: ಕಡಲೆಕಾಯಿಯನ್ನು ಹುರಿದ ನಂತರ ಕೋಣೆಯ ಉಷ್ಣಾಂಶಕ್ಕೆ ತಂಪಾಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿಯನ್ನು ನಂತರ ಬ್ಲಾಂಚಿಂಗ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹೊರಗಿನ ಟೆಸ್ಟಾ (ಚರ್ಮ) ತೆಗೆದುಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಬ್ಲಾಂಚಿಂಗ್ ನಂತರದ ಕಡಲೆಕಾಯಿಗಳು ಕಪ್ಪಾಗುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಬೀಜಗಳು ಬೂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುವಿಕೆಗಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.
5. ರುಬ್ಬುವುದು: ಕಡಲೆಕಾಯಿಯನ್ನು ರುಬ್ಬುವ ಎರಡು ಹಂತಗಳಿವೆ. ಹಂತ 1 ಬೀಜಗಳನ್ನು ಗ್ರಿಟ್‌ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಮ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಎರಡನೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾದ ಪೇಸ್ಟ್‌ಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಸಕ್ಕರೆ, ಉಪ್ಪು, ಮಸಾಲೆಗಳು, ಸ್ವೆಬಿಲ್ಟ್ರಿಸರ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದ ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.
6. ಡಿ-ಏರೆಶನ್: ಮಿಲ್ಲಿಂಗ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೀಗಾಗಿ, ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಾತ ಆಕಾಂಕ್ಷೆಯನ್ನು

ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸಂಯೋಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಗಾಳಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸಂಯೋಜಿತ ಗ್ರೈಂಡಿಂಗ್ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಾತ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದು.

7. ಕೂಲಿಂಗ್: ಗಾಳಿಯ ನಂತರ, ನೆಲದ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ಈಗ ಸ್ಟೇನ್‌ಲೆಸ್ ಸ್ಟೀಲ್ ಕಂಟೇನರ್‌ಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹಾಪರ್ ಮೂಲಕ ಸುರಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಬೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ಮಧ್ಯಂತರ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿಯನ್ನು ವೋಟೇಟರ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ತಿರುಗುವ ರೆಫ್ರಿಜರೇಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಶೈತ್ಯೀಕರಣಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
8. ತುಂಬುವುದು ಮತ್ತು ಪ್ಯಾಕೇಜಿಂಗ್: ಸ್ಥಿರವಾದ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಗಾಜಿನ ಅಥವಾ ಪಾಲಿಥಿಲೀನ್ ಟೆರೆಫ್ತಾಲೇಟ್ ಜಾಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇತರ ವಾಣಿಜ್ಯ ಪ್ಯಾಕ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ಯಾಚೆಟ್‌ಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿಯಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯು ಲಿಪಿಡ್ ಅಂಶದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಲಿಪಿಡ್ ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಣಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದರಿಂದ, ಜಾಡಿಗಳು ಅಥವಾ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಾತವಾಗಿ ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಪರ್ಯಾಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ



ಚಿತ್ರ 3: ಪರ್ಯಾಯ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ತಯಾರಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ (ಮೂಲ: ಗಾಲ್ವೆಜ್ ಮತ್ತು ಇತರರು. 2006)

2.3 ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಮೇಲೆ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯ ಪರಿಣಾಮ

ಕಡಲೆಕಾಯಿಗಳು ವಿವಿಧ ಕೀಟಗಳ ದಾಳಿಗೆ ಗುರಿಯಾಗುತ್ತವೆ, ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಬೀನ್ ಲೀಫ್ ರೋಲರ್ (ಲ್ಯಾಂಪ್ರೋಸೆಮಾ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ), ಉದ್ದ ಕೊಂಬಿನ ಮಿಡತೆ (ಫನೇರೋಪ್ಟೆರಾ ಫರ್ಸಿಫೆರಾ), ಹುಲಿ ಚಿಟ್ಟೆ ಕ್ಯಾಟರ್ಪಿಲ್ಲರ್ (ಡಸಿಚಿರಾ ಮೆಂಡೋಸಾ), ಜೂನ್ ಜೀರುಂಡೆಗಳು (ಲ್ಯೂಕೋಪೋಲಿಸ್ ಇರೋರಾಲ), ಸೇಂಟ್ ಗ್ರಾಪ್ಟೋಮ್ಯಾಪರ್ ಫ್ಯಾಕ್ಟಾಕ್ಯಾಕ್ಟೋಪರ್ ಫ್ಯಾಕ್ಟ. ಇತ್ಯಾದಿ ಇತರ ನಡುವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಅಚ್ಚು ಆಸ್ಪರ್ಜಿಲ್ಲಸ್ ಫ್ಲೇವಿಸ್ಸಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖವಾದ ದಾಳಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ, ಇದು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾದ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಮೇಲೆ ಶಾಶ್ವತವಾದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಕಡಲೆಕಾಯಿಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಲು ಇದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ಕೊಯ್ಲಿನ ನಂತರ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಒಣಗಿಸದಿದ್ದರೆ ಆಸ್ಪರ್ಜಿಲಸ್ ಫ್ಲೇವಿಸ್ ಮಾಲಿನ್ಯವು ಅಫ್ಲಾಟಾಕ್ಸಿನ್ ರಚನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊಯ್ಲು ಪೂರ್ವ ಮತ್ತು ನಂತರದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೋಂಕನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಅಫ್ಲಾಟಾಕ್ಸಿನ್ ವಿಶ್ವದ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಕನಿಷ್ಠ 25% ನಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯ ಸರಪಳಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ತೀವ್ರವಾದ ಆರೋಗ್ಯದ ಪ್ರಭಾವದಿಂದಾಗಿ ಇದು ಆದಾಯದ ಮೇಲೆ ಶಾಶ್ವತವಾದ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಅಫ್ಲಾಟಾಕ್ಸಿನ್ ಗರಿಷ್ಠ ಸ್ವೀಕಾರಾರ್ಹತೆಯು ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸರಕುಗಳ 20 µg/kg ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲ ಎಂದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ಯುರೋಪಿಯನ್ ಒಕ್ಕೂಟದಲ್ಲಿ ಇದು 4 µg/kg ಆಗಿದೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕರಣೆಯು ಅಫ್ಲಾಟಾಕ್ಸಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಧನಾತ್ಮಕ ಇಳಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ (ಮಾರ್ಟಿನ್ ಮತ್ತು ಇತರರು. 2020).

ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲಾದ ವಿವಿಧ ತಳಿಗಳಂತಹ ಇತರ ಸೋಂಕುಗಳನ್ನು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. 24 ವಾರಗಳ ಶೇಖರಣೆಯಲ್ಲಿ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳ ಸೋಂಕಿತರ ಬದುಕುಳಿಯುವ ಡೇಟಾವನ್ನು ಅವರು ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಉಷ್ಣವಾಗಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದಾಗ ಈ ಸೋಂಕುಗಳು ನಾಟಕೀಯ ಕಡಿತವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ, ಹೀಗಾಗಿ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಉಷ್ಣ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿನ ಇಂತಹ ಸೋಂಕುಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಸಮರ್ಥನೀಯ ಪರಿಹಾರವಾಗಿದೆ (ಬರ್ನೆಟ್ ಮತ್ತು ಇತರರು. 2001)

ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದಾಗ ಗ್ರಾಹಕರಲ್ಲಿ ಸಾಲೋನೆಲ್ಲಾ ಸೋಂಕನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡದ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯಂತಹ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಯೋನ್ಮುಖ ತಂತ್ರಗಳು ಭರವಸೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿವೆ (ಗ್ರಾಸೊ ಮತ್ತು ಇತರರು. 2010).

ಸೋಂಕು ಮತ್ತು ಮಾದಕತೆಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದರ ಹೊರತಾಗಿ, ಕಡಲೆಕಾಯಿಯನ್ನು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯು ಉತ್ಪನ್ನದ ಮೂಲಕ ಪಡೆದ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಪೋಷಣೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಲು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಚುನ್ ಮತ್ತು ಇತರರು. (2003) ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ವಿಟಮಿನ್ ಇ ಅಂಶದ ಮೇಲೆ ಉತ್ಪಾದನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅವರು ರನ್ನರ್ ಪ್ರಕಾರದ ಕಡಲೆಕಾಯಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದರು ಮತ್ತು ಕಚ್ಚಾ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಮತ್ತು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಟೋಕೋಫೆರಾಲ್ ಅಂಶಕ್ಕಾಗಿ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದರು. ಹುರಿದ ಕಡಲೆಕಾಯಿಗೆ ತೈಲಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರೀಕಾರಕಗಳ ಸೇರ್ಪಡೆಯು ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನದಲ್ಲಿ ಆಲ್ಫಾ-ಟೋಕೋಫೆರಾಲ್ ಅಂಶದ 4% ನಷ್ಟು ಸೇರ್ಪಡೆಗೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವರು ತೋರಿಸಿದರು. ಇದಲ್ಲದೆ, ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ತಯಾರಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಟೋಕೋಫೆರಾಲ್‌ಗಳ 95% ರಷ್ಟು ಧಾರಣವು ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಟೋಕೋಫೆರಾಲ್‌ಗಳು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಉತ್ಪನ್ನ ನಿರೋಧಕಗಳಾಗಿವೆ, ಇದು ಗ್ರಾಹಕರ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸ್ವತಂತ್ರ ರಾಡಿಕಲ್ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಡೆಯಲು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ..

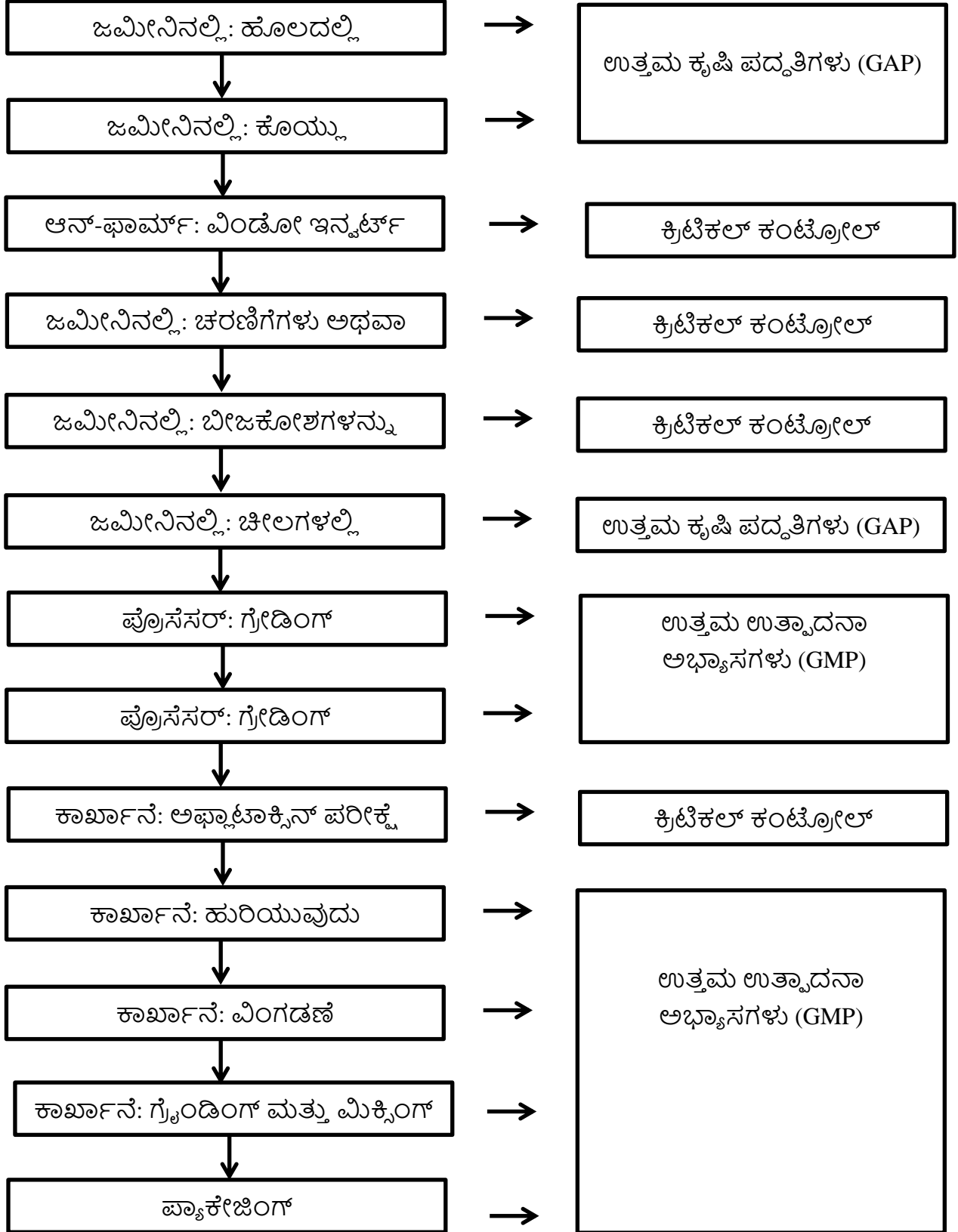
ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಅಲರ್ಜಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಯ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಅಲರ್ಜಿಯ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳಂತಹ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿವಿಧ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಥರ್ಮಲ್ ಪ್ರೊಸೆಸಿಂಗ್ ಜೊತೆಗೆ, ಅಲರ್ಜಿಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಕಡಲೆಕಾಯಿಯನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸುವ ಹಲವಾರು ಇತರ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಸೇವನೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣಾ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜೈವಿಕ ಪ್ರೊಟೀನ್ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹೈಡ್ರೋಸಾಟಿಕ್ ಒತ್ತಡವು ಅಂತಹ ಒಂದು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವಾಗಿದೆ. HPP ಇತರ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಿನರ್ಜಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ,

HPP ಮತ್ತು ಥರ್ಮಲ್ ಪ್ರೊಸೆಸಿಂಗ್ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಕಡಲೆಕಾಯಿಯ ಅಲರ್ಜಿಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಉತ್ತಮ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವಾಗಿದೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸುವ ಮೊದಲು ಕಡಲೆಕಾಯಿಯ ವಿಕಿರಣದಂತಹ ಇತರ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು ಅಲರ್ಜಿಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು

2.4 ಗುಣಮಟ್ಟದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮ

ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಶೆಲ್ವ್ ಜೀವನವು ಶೇಖರಣೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ವಿವಿಧ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ಹದಗೆಡುವ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಅವನತಿ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಉತ್ಪನ್ನದ ಕಪ್ಪಾಗುವಿಕೆಯು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆಯ ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಬ್ರೌನಿಂಗ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿಕೊಂಡಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣಾನುಗುಣವಾದ ಅಪರ್ಯಾಪ್ತ ಕೊಬ್ಬಿನಾಮ್ಲದ ಅಂಶದಿಂದಾಗಿ ರಾನ್ಸಿಡಿಟಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದೆ. ತೈಲ ಬೇರ್ಪಡಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯುವ ಮೂಲಕ, ಉತ್ಪನ್ನದ ಹರಡುವಿಕೆ, ವಿನ್ಯಾಸ, ಜಿಗುಟುತನ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪನ್ನದ ಶೆಲ್ವ್ ಜೀವನವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಹಲವಾರು ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಬಿ ನಂತಹ ಕೈಗಾರಿಕಾ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಹೊಸ ಉತ್ಪನ್ನ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಸುವಾಸನೆ ವರ್ಧನೆಯು ಉತ್ಪನ್ನ ಶ್ರೇಣಿಯ ವರ್ಧನೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣಗಳ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಹುರಿಯುವ ಸಮಯ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನವು ಸಾಕಷ್ಟು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಹೀಗಾಗಿ, ವಿವಿಧ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಅವುಗಳ ಕಡೆಗೆ ನಿರ್ದೇಶಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಅಪಾಯದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ಣಾಯಕ ನಿಯಂತ್ರಣ ಬಿಂದು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 4: ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಅಪಾಯದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ಣಾಯಕ ನಿಯಂತ್ರಣ ಬಿಂದು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ (FAO, n.d.)

2.5 ಮೌಲ್ಯವರ್ಧನೆ ಮತ್ತು ಉಪಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಸಂಸ್ಕರಣೆ

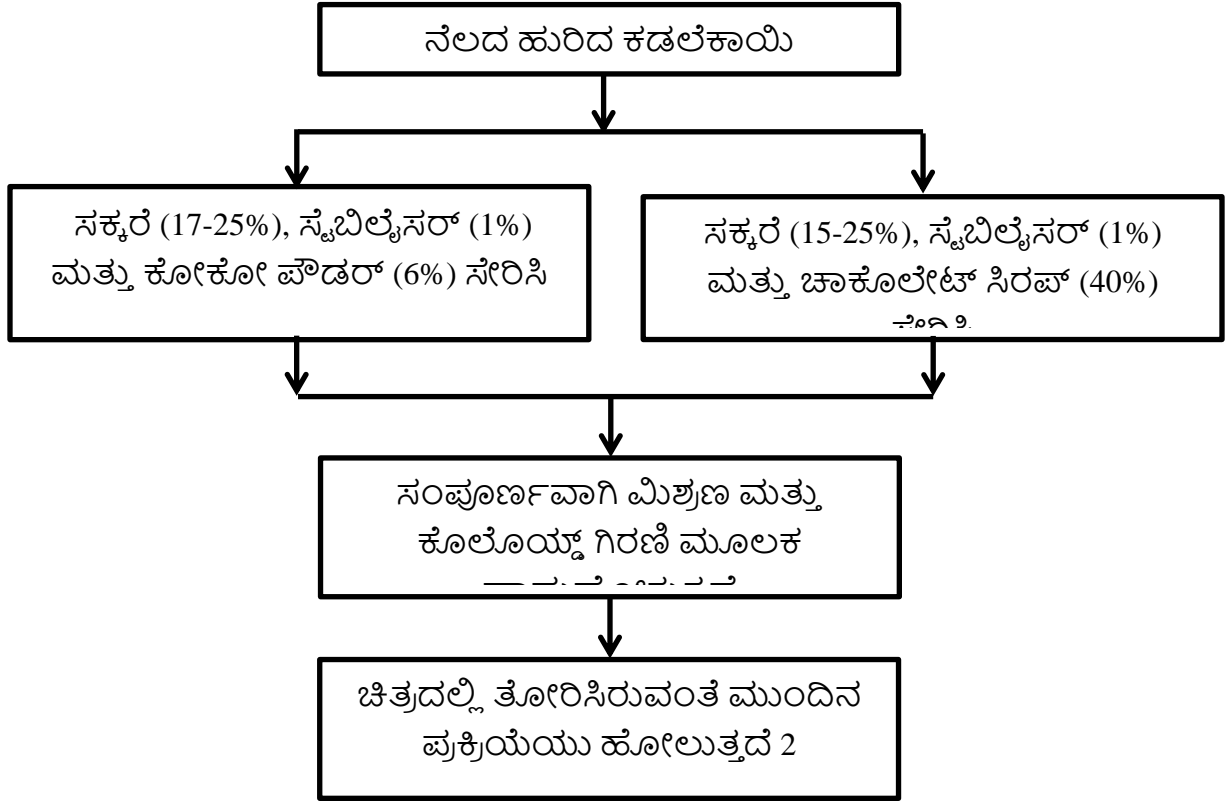
ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಜನಪ್ರಿಯತೆಯು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ವಿಶ್ವಾದ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹಿಂದಿನ ಸಮೀಕ್ಷೆಯು ತೋರಿಸಿದೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯು ಸ್ವತಃ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಉತ್ಪನ್ನದ ರೂಪದಲ್ಲಿ (ಸುವಾಸನೆಯಲ್ಲದ) ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿ ಸೇವಿಸಲಾಗುತ್ತದೆಯಾದರೂ, ಉತ್ಪನ್ನದ ಬಹು ರೂಪಾಂತರಗಳು ಲಭ್ಯವಿದೆ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅದರ ದರ್ಜೆ ಮತ್ತು ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ರಚನೆಯ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

1. ನಯವಾದ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ: ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಿಸಬಹುದಾದ ಧಾನ್ಯಗಳಿಲ್ಲ
2. ನಿಯಮಿತ: ಗ್ರಹಿಸಬಹುದಾದ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಧಾನ್ಯದ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲಾಗಿದೆ (ಡಯಾ: 1/16 ಇಂಚುಗಳು)
3. ದಪ್ಪನಾದ: ಭಾಗಶಃ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮತ್ತು ಧಾನ್ಯ (1/16 ಇಂಚುಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ)

U.S. ದರ್ಜೆಯ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಪ್ರಕಾರ ಮತ್ತೊಂದು ವರ್ಗೀಕರಣವು ಗ್ರೇಡ್ A, US ಸ್ಯಾಂಡರ್ಡ್ ಮತ್ತು US ಉಪ-ಪ್ರಮಾಣಿತವಾಗಿದೆ.

ಗಾಲ್ವೆಜ್ ಮತ್ತು ಇತರರು. (2006) ಚಾಕೋ-ಕಡಲೆ ಬೆಣ್ಣೆ ಹರಡುವ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದರು. ಚಿತ್ರ 5 ಚೋಕೋ-ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಹರಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸುವ ಪ್ರೋಜಾಟ್ ಅನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿದ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಇತರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಪಾಲೋಮರ್ ಮತ್ತು ಇತರರು ಹುರಿದ ಮರಗೆಣಸಿನ ಹಿಟ್ಟನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. (2006). ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ರುಬ್ಬುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೊದಲು ಹುರಿದ ಕಸಾವ ಹಿಟ್ಟನ್ನು ಹುರಿದ ಕಡಲೆಕಾಯಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ-ಆಧಾರಿತ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಹಣ್ಣಿನ ಪೂರೈಕೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ (ಸ್ವಾನ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಮುನ್ಸಿಯಾಕ್, 1999) ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ಕುಕೀಸ್ (ಲ್ಯಾಥ್ರೋಪ್ ಮತ್ತು ಇತರರು 2014) ಮತ್ತು ಐಸ್ ಕ್ರೀಮ್ (ಟಿಂಗ್) ನಂತಹ ಇತರ ಆಹಾರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಘಟಕಾಂಶವಾಗಿ ಬಳಸಲು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಹಂಗ್ ಮತ್ತು ಇತರರು (2015).



ಚಿತ್ರ 5: ಚೋಕೋ-ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಹರಡುವಿಕೆಯ ತಯಾರಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಹರಿದಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (ಗಾಂತ್ ಜಿ ಮತ್ತು ಇತರರು 2006)

ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರ್ಪಡೆಗಳು

ಉತ್ಪನ್ನದ ಸ್ಥಿರತೆ, ಸೌಂದರ್ಯದ ಆಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಶೆಲ್ವ್ ಜೀವಿತಾವಧಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು, ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ವಾಣಿಜ್ಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸೇರ್ಪಡೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸೇರ್ಪಡೆಗಳ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಖಾತೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

1. ಸ್ವೆಬಿಲ್ಯೆಸರ್‌ಗಳು/ಎಮಲ್ಸಿಫೈಯರ್‌ಗಳು: ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ಭಾಗಶಃ ಹೈಡ್ರೋಜನೀಕರಿಸಿದ ಅಥವಾ ಹೈಡ್ರೋಜನೀಕರಿಸದ ಪಾಮ್ ಎಣ್ಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ, ತೈಲ ಬೇರ್ಪಡಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಸಮಯದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನದ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಸ್ಥಿರೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ಎಣ್ಣೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ಎಣ್ಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾದ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ವೀಕಾರಾರ್ಹ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಕಡಲೆಕಾಯಿಗಳನ್ನು ರುಬ್ಬುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ಎಣ್ಣೆಗಳು ಅಥವಾ ಸ್ಥಿರಕಾರಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ತೈಲ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆಯು ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳ ಗ್ರೈಂಡಿಂಗ್ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಗ್ರೈಂಡ್ ಹೆಚ್ಚು ನುಣ್ಣಗೆ ಎಣ್ಣೆ ಬೇರ್ಪಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಒರಟಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಎಮಲ್ಸಿಫೈಯರ್‌ಗಳಾಗಿ ಸೇರಿಸಲಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಗುಂಪಿನ ಸೇರ್ಪಡೆಗಳು ಮೊನೊ ಮತ್ತು ಡಿ ಗ್ಲಿಸೆರೈಡ್‌ಗಳು (MDG) ಆದರೆ ಕೊಬ್ಬುಗಳನ್ನು ಎಮಲ್ಸಿಫೈಯರ್‌ಗಳಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ತಾಳೆ, ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ ಮತ್ತು ಸೋಯಾಬೀನ್‌ನಂತಹ ಎಣ್ಣೆಕಾಳುಗಳಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಹಾರದ ಸ್ಥಿರತೆ ಮತ್ತು ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಈ ಆಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಸ್ಥಿರಕಾರಿಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಅವುಗಳು ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಕೊಬ್ಬಿನಾಮ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅನಾರೋಗ್ಯಕರವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೀಗಾಗಿ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮೇಲೆ

ಅವುಗಳನ್ನು ಲೇಬಲ್ ಮಾಡುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಆದರೂ ಪ್ರಮಾಣವು ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ (ಸುಮಾರು 0.5 ಗ್ರಾಂ).

2. ಸಂರಕ್ಷಕಗಳು: ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಕಗಳು ಬೆಂಜೋಯೇಟ್‌ಗಳ ಸೋಡಿಯಂ ಲವಣಗಳಾಗಿವೆ, ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಉತ್ಪನ್ನದಲ್ಲಿನ ಕಡಿಮೆ ತೇವಾಂಶದ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಸಾಧ್ಯತೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಅಚ್ಚುಗಳು ಉತ್ಪನ್ನದ ಅತ್ಯಂತ ಸಂಭವನೀಯ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸೋಡಿಯಂ ಬೆಂಜೋಯೇಟ್‌ಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಅಚ್ಚು ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ತಡೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತಾಜಾತನವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ವರ್ಗ II ಸಂರಕ್ಷಕ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬ್ಯುಟಿಲೇಟೆಡ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಯಾನಿಸೋಲ್ (BHA) ಮತ್ತೊಂದು ಸಂರಕ್ಷಕವಾಗಿದೆ, ಇದನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಉತ್ಪರ್ಷಣ ನಿರೋಧಕ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಇದನ್ನು ಅಚ್ಚು ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. BHA ಮತ್ತು ಇದೇ ರೀತಿಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಸಂರಕ್ಷಕಗಳನ್ನು ಯುಕೆ, ಜಪಾನ್ ಮತ್ತು ಯುರೋಪಿಯನ್ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಂತಹ ವಿವಿಧ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆ, ಅವುಗಳ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್-ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ (ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕುರಿತಾದ ಇಂಟರ್‌ನಾಷನಲ್ ಏಜೆನ್ಸಿ, 1986). ಹೆಚ್ಚಾಗಿ BHA, BHT ಮತ್ತು TBHQ ಈ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಣವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೊಬ್ಬಿನಂಶವಿರುವ ಆಹಾರಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ – 3

ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಪ್ಯಾಕೇಜಿಂಗ್ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

3.1 ಉತ್ಪನ್ನದ ಪ್ಯಾಕೇಜಿಂಗ್ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು

ಎಫ್‌ಎಸ್‌ಎಸ್‌ಎಐ (2011) ರ ಅಗತ್ಯತೆಯ ಪ್ರಕಾರ, ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು, ಪ್ಯಾಕೇಜಿಂಗ್ ಮಾಡಲು ಅಥವಾ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಬಳಸುವ ಪಾತ್ರೆಗಳು ಅಥವಾ ಪಾತ್ರೆಗಳು ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿದಿರಬಾರದು ಮತ್ತು ಲೋಹದ ಕಬ್ಬಿಣ, ತಾಮ್ರ ಅಥವಾ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಪ್ರಕಾರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಟೆನ್ ಮಾಡಬೇಕು. ನಿಯಂತ್ರಣದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ

ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಿದಂತೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕಂಟೇನರ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು. ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧ ಉತ್ಪನ್ನಕ್ಕಾಗಿ ಕಂಟೇನರ್ ಅನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚಬೇಕು, ಕಂಟೇನರ್ ಅನ್ನು ಡೆಂಟ್ ಅಥವಾ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯಬಾರದು, ರಂದ್ರ ಮತ್ತು ಸೀಮ್ ವಿರೂಪಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾನ್‌ಗಳು ಸೋರಿಕೆಯಾಗಬಾರದು. ಖಾದ್ಯ ತೈಲ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿನ ಉತ್ಪನ್ನಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಪ್ಯಾಕೇಜಿಂಗ್ ಅನ್ನು ಎಫ್‌ಎಸ್‌ಎಸ್‌ಎಐ ನಿಯಮಾವಳಿಗಳೊಂದಿಗೆ ದೃಢೀಕರಿಸಬೇಕು, ಬಿಬಿಎಸ್ ಮಾನದಂಡಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 1995/13955/9025/13954 ಮತ್ತು IS NO ನಲ್ಲಿ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ದರ್ಜೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಪ್ರಕಾರ ಟೆನ್ ಪ್ಲೇಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡಿದ್ದರೆ. 10325/10339.

ಲೇಬಲಿಂಗ್ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು: ಪೂರ್ವ-ಪ್ಯಾಕೇಜ್ ಮಾಡಿದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಇಂಗ್ಲಿಷ್/ಹಿಂದಿ (ದೇವನಾಗರಿ ಲಿಪಿ)/ಇತರ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳೀಯ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಘೋಷಣೆಯೊಂದಿಗೆ ವಿವರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಲೇಬಲ್ ತಪ್ಪು ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ತಪ್ಪುದಾರಿಗಳೆಂದು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಾರದು. ಪ್ರಿಪ್ಯಾಕೇಜ್ ಮಾಡಲಾದ ಉತ್ಪನ್ನವು ವಿಭಾಗ 2.2.1 ರ ಪ್ರಕಾರ ಲೇಬಲಿಂಗ್ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸಬೇಕು. FSSAI (2011) ಲೇಬಲಿಂಗ್ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಿದಂತೆ, ಕೆಳಗೆ ತಿಳಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಯೊಂದಿಗೆ:

1. ಆಹಾರದ ಹೆಸರು,
2. ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪಟ್ಟಿ
3. ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸಮಯ
4. ಸುವಾಸನೆಯ ಏಜೆಂಟ್
5. ನಿವ್ವಳ ತೂಕ
6. ಘೋಷಕಾಂಶಗಳ ಪ್ರಮಾಣದೊಂದಿಗೆ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಮಾಹಿತಿ
7. ಹೈಡ್ರೋಜನೀಕರಿಸಿದ ಕೊಬ್ಬುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಅದರಂತೆ ಘೋಷಿಸಬೇಕು.
8. ಆರೋಗ್ಯ/ಪೌಷ್ಟಿಕ ಹಕ್ಕುಗಳು ಯಾವುದಾದರೂ ಇದ್ದರೆ ಹೇಳಬೇಕು
9. ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಿದ ಚಿಹ್ನೆಗಳೊಂದಿಗೆ (ನಿಯಮಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಿದಂತೆ ಗಾತ್ರಗಳು) ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಅಥವಾ ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಘಟಕಗಳ (ಯಾವುದಾದರೂ ಇದ್ದರೆ) ಘೋಷಣೆ
10. ಆಹಾರ ಸೇರ್ಪಡೆಗಳ ಘೋಷಣೆ: ಯಾವುದೇ ಆಮ್ಲ ನಿಯಂತ್ರಕಗಳು, ಆಂಟಿಫೋಮಿಂಗ್, ಆಂಟಿಕೇಸಿಂಗ್ ಏಜೆಂಟ್‌ಗಳು, ಮೇಲಿನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾದ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ನಿರೋಧಕಗಳು, ಬಣ್ಣ, ಎಮಲ್ಸಿಫೈಯರ್‌ಗಳು, ಸ್ವೀಬಿಲೈಸರ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಉತ್ಪನ್ನದಲ್ಲಿ ಅನುಮತಿಸಲಾದ ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳು (ಅಧ್ಯಾಯ 2 ರಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ).
11. ಬ್ಯಾಚ್/ಕೋಡ್/ಲಾಟ್ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ
12. ಉತ್ಪಾದನೆ/ತಯಾರಿಕೆಯ ದಿನಾಂಕ
13. ದಿನಾಂಕದ ಪ್ರಕಾರ ಮೊದಲು ಮತ್ತು ಬಳಿಕೆ
14. ಮೂಲದ ದೇಶ

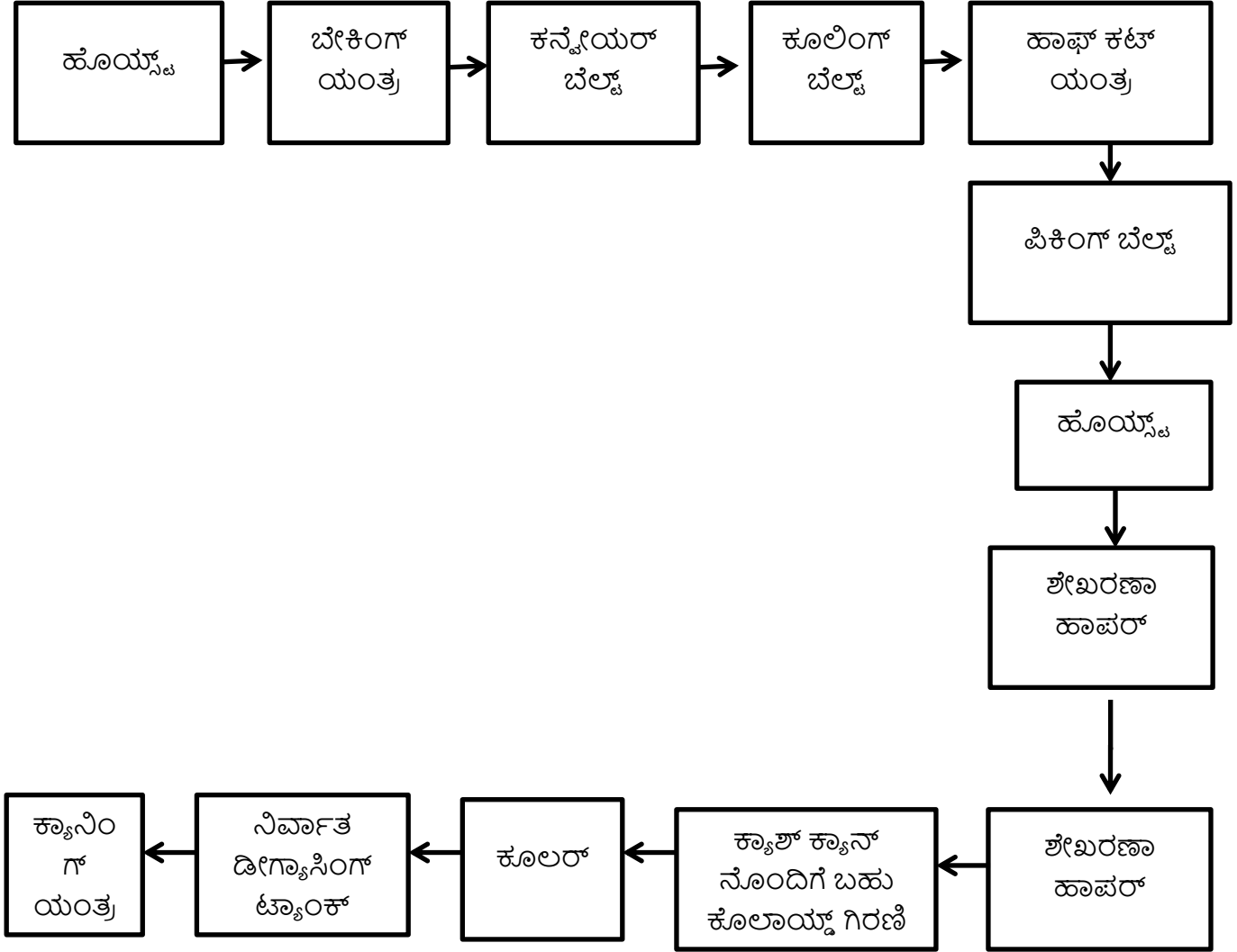
ಖಾದ್ಯ ತೈಲ/ಕೊಬ್ಬಿನ ಇತರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧತೆಯ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಲೇಬಲ್ ಮಾಡಬೇಕು (ಸೂಪರ್/ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ರೆಸ್/ಮೈಕ್ರೋ/ಡಬಲ್/ಅಲ್ಟ್ರಾ ರಿಫೈನ್ಡ್) ಮತ್ತು ಕೊಲೆಸ್ಟ್ರಾಲ್‌ನ ಅಂಶ (ಉತ್ಪನ್ನದ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದರೆ). ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಪಾಮೊಲಿನ್ ಮತ್ತು ಶೇಕಡವಾಳ ಎಣ್ಣೆಯ ಅಂಶದೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡುವ ಲೇಬಲಿಂಗ್ ಅಗತ್ಯತೆಯೊಂದಿಗೆ ಒದಗಿಸಬೇಕು (FSSAI, 2011).

3.2 ಪ್ಲಾಂಟ್ ಲೇಔಟ್, ಯಂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳು

3.3 ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಘಟಕಕ್ಕೆ ಕೆಳಗಿನ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ

Sr. No.	ಸಲಕರಣೆಗಳ ಹೆಸರು	ಸೂಚಿಸಲಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಅವಶ್ಯಕತೆ (kW)
1.	ಆಹಾರ ಯಂತ್ರ	0.55
2.	ಹೋಯ್ಸರ್	0.75
3.	ನಿರಂತರ ರೋಸ್ಟರ್ ಯಂತ್ರ	24
4.	ಎಲಿವೇಟರ್	0.75
5.	ನಿರಂತರ ಕೂಲಿಂಗ್ ಯಂತ್ರ	5
6.	ಸಿಪ್ಪೆಸುಲಿಯುವ ಯಂತ್ರ	0.74
7.	ಆಯ್ಕೆ ಬೆಲ್ಟ್	0.75
8.	ಶೇಖರಣೆ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಯಂತ್ರ	0.55
9.	ಗ್ರೈಂಡರ್ ಯಂತ್ರ	5.5
10.	ಅಂಟಿಸಿ ಪಂಪ್	2.2
11.	ಮಿಶ್ರಣ ಟ್ಯಾಂಕ್	2.2
12.	ನಿರ್ವಾತ ಟ್ಯಾಂಕ್	2.2
13.	ಶೇಖರಣಾ ತೊಟ್ಟಿಗಳು	-
14.	ಕಂಟ್ರೋಲ್ ಕ್ಯಾಬಿನೆಟ್	-
15.	ಪೈಪ್ಲೈನ್ಗಳು	-

ನಿಂದ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ (ಗೆಲ್‌ಗೂಗ್ ಕಂಪನಿ, 2020)



ಚಿತ್ರ 3: ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಸಸ್ಯ ವಿನ್ಯಾಸ

ಅಧ್ಯಾಯ - 4

ಉತ್ಪನ್ನದ ವಿಶೇಷಣಗಳು, ಮಾನದಂಡಗಳು ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಸುರಕ್ಷತೆ ನಿಯಮಗಳು

4.1 ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಗೆ FSSAI ಮಾನದಂಡಗಳು

FSSAI ಪ್ರಕಾರ, ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯನ್ನು "ಶುದ್ಧ, ಧ್ವನಿ, ಸಿಪ್ಪೆ ಸುಲಿದ ಕಡಲೆಕಾಯಿಗಳು ಅಥವಾ ನೆಲಗಡಲೆ (ಆರ್ಕಿಸ್ ಹೈಪೋಗೆಯಾ ಎಲ್.) ಯಿಂದ ಒಂದು ಸುಸಂಬದ್ಧ, ಸಂಯೋಜಿತ ಆಹಾರ ಉತ್ಪನ್ನ ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ನಿಯಮಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಸಕ್ಕರೆ, ಖಾದ್ಯ ತೈಲಗಳು ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬುಗಳು ಮತ್ತು ದ್ರವ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಗೆ FSSAI ಪ್ರಕಾರ ವಿಶೇಷಣಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 2 ಹೇಳುತ್ತದೆ.

S. No.	ನಿಯತಾಂಕಗಳು	ಮಿತಿಗಳು
1.	ತೇವಾಂಶ	ತೂಕದಿಂದ 3.0 ಪ್ರತಿಶತಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲ
2.	ಕೊಬ್ಬು	ತೂಕದಿಂದ 40.0 ಪ್ರತಿಶತಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿಲ್ಲ (ಡಿಬಿ)
3.	ಪ್ರೋಟೀನ್	ತೂಕದಿಂದ 25 ಪ್ರತಿಶತಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿಲ್ಲ (ಡಿಬಿ)
4.	ಒಟ್ಟು ಬೂದಿ	ತೂಕದಿಂದ 5.0 ಪ್ರತಿಶತಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲ (ಡಿಬಿ)
5.	ಹೊರತೆಗೆಯಲಾದ ಕೊಬ್ಬಿನ ಆಮ್ಲದ ಮೌಲ್ಯ	4.0 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲ
6.	NaCl ನಂತೆ ಉಪ್ಪು	ತೂಕದಿಂದ ಶೇಕಡಾ 2 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲ

FSSAI (2020) ನಿಂದ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ)

ಕೆಳಗಿನ ಪರಿಗಣನೆಗಳನ್ನು ನಿಯಮಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಪೂರೈಸಬೇಕು.

1. ಉತ್ಪನ್ನವು ಆರ್ಗಮೋನ್ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಾರದು.
2. FSSAI ನಿಯಂತ್ರಣ ಅನುಬಂಧ A ಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಿದ ಆಹಾರ ಸೇರ್ಪಡೆಗಳನ್ನು ಅನುಮತಿಸಿದಂತೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು.

3. ವಿಷಗಳು, ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು ಮತ್ತು ಶೇಷಗಳಿಗೆ ಉತ್ಪನ್ನವು ಆಹಾರ ಸುರಕ್ಷತೆ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ (2011) ಅನುಸರಿಸಬೇಕು ಎಫ್‌ಎಸ್‌ಎಸ್‌ಎಐನ ಶೆಡ್ಯೂಲ್ 4ರಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾದ ಆಹಾರ ಸುರಕ್ಷತೆ ಮತ್ತು ನೈರ್ಮಲ್ಯ ಮಾನದಂಡಗಳು, ವ್ಯಾಪಾರ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಪರವಾನಗಿ ಮತ್ತು ನೋಂದಣಿಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.
4. ಉತ್ಪನ್ನದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಮಾನದಂಡಗಳು FSSAI ನಿಯಮಗಳ ಅನುಬಂಧ B ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ ಪೂರೈಸಬೇಕು.
5. ಪ್ಯಾಕೇಜಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಲೇಬಲಿಂಗ್ ಅಗತ್ಯತೆಗಳು FSSAI (2011) ಅಧ್ಯಾಯ 3 ರಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾದ ನಿಬಂಧನೆಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.
6. ಮಾದರಿ ಮತ್ತು ಮಾದರಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ: ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಮಾದರಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರೋಟೋಕಾಲ್‌ಗಳನ್ನು ಆಹಾರದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಧಾನಗಳ ಕೈಪಿಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ (FSSAI, 2011).

ಉಲ್ಲೇಖಗಳು:

ಅಗಸ್ಟಿನ್ GM, Luster AO, Tenorio LC, Resurreccion AVA (2006) ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕಂಪನಿಗೆ ಸ್ವೇಬಿಲೈಸರ್ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರಮಾಣೀಕರಣ. USA-ಫಿಲಿಪೈನ್ಸ್ ಮೊನೊಗ್ರಾಫ್ ಸರಣಿ ಸಂಖ್ಯೆ. 6. ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಏಜೆನ್ಸಿ ಫಾರ್ ಇಂಟರ್ನಾಷನಲ್ ಡೆವಲಪ್‌ಮೆಂಟ್ ಪೀನಿಟ್ ಸಹಯೋಗಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಬೆಂಬಲ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಜಾರ್ಜಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ.

APEDA (2018) ಕಡಲೆ ಬೆಳೆ ಸಮೀಕ್ಷೆ ವರದಿ. ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಆಹಾರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ರಫ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪ್ರಾಧಿಕಾರ. ವಾಣಿಜ್ಯ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸಚಿವಾಲಯ, ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರ.

Arya SS, Salve AR, Chauhan S (2016) ಕಡಲೆಕಾಯಿಗಳು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಆಹಾರ: ಒಂದು ವಿಮರ್ಶೆ. ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಫುಡ್ ಸೈನ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ, 53(1) 31-41.

ಬರ್ನೆಟ್ ಎಸ್‌ಎಲ್, ಗೆಹ್ಲೆ ಇಆರ್, ವೈಸ್ಸಿಂಗರ್ ಡಬ್ಲ್ಯೂಆರ್, ಬ್ಯೂಚಾಟ್ ಎಲ್‌ಆರ್ (2001) ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಹರಡುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಲ್ಮೋನೆಲ್ಲಾದ ಬದುಕುಳಿಯುವಿಕೆ. ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಅಪ್ಲೈಡ್ ಮೈಕ್ರೋಬಯಾಲಜಿ 89(3) 427-477. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2000.01138.x>

ಚುನ್ J, Ye L, Lee J, Eitenmiller RR (2003) ವಿಟಮಿನ್ ಇ ಮೇಲೆ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ತಯಾರಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮ. ಆಹಾರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಜರ್ನಲ್, 68(7) 2211-2214. [10.1111/j.1365-2621.2003.tb05748.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2003.tb05748.x)

ಧರ್ಮಾನಿಯಾ ಎನ್‌ಕೆ, ಪಟೇಲ್ ಎನ್‌ಸಿ, ದಾಭಿ ಎಂ (2012) ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ವಿಧದ ಆಯ್ಕೆ. ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಫುಡ್ ಸೈನ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ, 49(1) 115-118.

DOD (2021) ಎಣ್ಣೆಬೀಜ ಪ್ರಭೇದಗಳು: ನೆಲಗಡಲೆ. ಎಣ್ಣೆಬೀಜಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯ ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ರೈತರ ಕಲ್ಯಾಣ ಸಚಿವಾಲಯ, ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರ. <http://oilseeds.dac.gov.in/Variety/Groundnut.aspx>

FAO (nd.) ವಾಣಿಜ್ಯಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ, ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾ (ಉದಾಹರಣೆ 4). ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆಯ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ಸಂಸ್ಥೆ. <http://www.fao.org/3/y1390e/y1390e0m.htm>

ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಕೋ ML, ಗಾಲ್ಜೆಜ್ FCF, ಲುಸ್ವರ್ AO, Resurreccion AVA (2006) ಫಿಲಿಪೈನ್ಸ್ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಗಾಗಿ ಸ್ಥಳೀಯ ಸ್ವೇಬಿಲೈಸರ್‌ಗಳ ಸ್ಪೀನಿಂಗ್. USA-ಫಿಲಿಪೈನ್ಸ್ ಮೊನೊಗ್ರಾಫ್

ಸರಣಿ ಸಂಖ್ಯೆ. 6. ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಏಜೆನ್ಸಿ ಫಾರ್ ಇಂಟರ್ನಾಷನಲ್ ಡೆವಲಪ್‌ಮೆಂಟ್ ಪೀನಟ್ ಸಹಯೋಗಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಬೆಂಬಲ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಜಾರ್ಜಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ.

FSSAI (2011) ಆಹಾರ ಸುರಕ್ಷತೆ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟಗಳು (ಪ್ರಾಕೇಜಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಲೇಬಲಿಂಗ್) ನಿಯಮಗಳು, 2011. [F.No. 2-15015/30/2010].

FSSAI (2020) ಆಹಾರ ಸುರಕ್ಷತೆ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟಗಳು (ಆಹಾರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟಗಳು ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಸೇರ್ಪಡೆಗಳು) ನಿಯಮಗಳು, 2011. ಆಹಾರ ಸೇರ್ಪಡೆಗಳ ನಿಯಮಗಳ ಸಂಕಲನ. <https://www.fssai.gov.in/cms/food-safety-and-standards-regulations.php>

GAIC (2017) ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಉತ್ಪಾದನಾ ಘಟಕದ ಸ್ಥಾಪನೆ. ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಸಂಸ್ಕರಣೆ, ಗುಜರಾತ್ ಸರ್ಕಾರ. ವೈಬ್ರೆಂಟ್ ಗುಜರಾತ್, 8ನೇ ಜಾಗತಿಕ ಶೃಂಗಸಭೆ.

Galvez FCF, Aquino MB, Villarino BJ, ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಕೊ ML, Luster AO, Resurreccion AVA (2006). ಚಾಕೊ-ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಹರಡುವಿಕೆಯ ಆಪ್ತಿಮೈಸೇಶನ್ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ. USA-ಫಿಲಿಪೈನ್ಸ್ ಮೊನೊಗ್ರಾಫ್ ಸರಣಿ ಸಂಖ್ಯೆ. 6. ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಏಜೆನ್ಸಿ ಫಾರ್ ಇಂಟರ್ನಾಷನಲ್ ಡೆವಲಪ್‌ಮೆಂಟ್ ಪೀನಟ್ ಸಹಯೋಗಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಬೆಂಬಲ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಜಾರ್ಜಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ.

Galvez FCF, Francisco, ML, Luster AO, Resurreccion AVA (2006) ಸ್ಥಳೀಯ ಅಸ್ಥಿರ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟ ಸುಧಾರಣೆ. USA-ಫಿಲಿಪೈನ್ಸ್ ಮೊನೊಗ್ರಾಫ್ ಸರಣಿ ಸಂಖ್ಯೆ. 6. ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಏಜೆನ್ಸಿ ಫಾರ್ ಇಂಟರ್ನಾಷನಲ್ ಡೆವಲಪ್‌ಮೆಂಟ್ ಪೀನಟ್ ಸಹಯೋಗಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಬೆಂಬಲ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಜಾರ್ಜಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ.

GELGOOG ಕಂಪನಿ (2020) ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಉತ್ಪಾದನಾ ಮಾರ್ಗ. <https://www.peanutbuttere.com/products/peanut-butter-production-line-100.html>

ಗ್ರಾಸ್ಸೊ ಇ, ಸೋಮರ್‌ವಿಲ್ಲೆ ಜಿಎ, ಬಾಲಸುಬ್ರಮಣ್ಯಂ ವಿಎಂ, ಲೀ ಕೆ (2010) ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೆ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದಿನ ಸಾಲ್ಮೋನೆಲ್ಲಾ ಎಂಟರಿಕಾ ಸೆರೋವರ್ ಟೈಫಿಮುರಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡದ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಪರಿಣಾಮಗಳು. ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಫುಡ್ ಸೈನ್ಸ್, 75(8) E522-526. [10.1111/j.1750-3841.2010.01807.x](https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01807.x)

ಇಂಟರ್ನಾಷನಲ್ ಏಜೆನ್ಸಿ ಫಾರ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಆನ್ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ (IARC) (1986) ಬ್ಯುಟಿಲೇಟೆಡ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಯಾನಿಸೋಲ್ (BHA): ವರದಿ ಮಾಡಲಾದ ಡೇಟಾ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಸಾರಾಂಶ. <http://www.inchem.org/documents/iarc/vol40/butylatedhydroxyanisole.html>

Lathrop AA, Taylor T, Schnepf J (2014) ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಕುಕಿಗಳನ್ನು ಬೇಯಿಸುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಾಲ್ಮೋನೆಲ್ಲಾದ ಬದುಕುಳಿಯುವಿಕೆ. ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಫುಡ್ ಪ್ರೊಟೆಕ್ಷನ್. 77(4) 635-639. [10.4315/0362-028X.JFP-13-408](https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-13-408)

ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಡೇಟಾ ಮುನ್ಸೂಚನೆ (2021) ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಉತ್ಪನ್ನ ಪ್ರಕಾರ (ಸರಳ, ನಿಯಮಿತ, ಕಡಿಮೆ ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಸಕ್ಕರೆ), ವಿತರಣಾ ಚಾನೆಲ್ ಮೂಲಕ (ಹೈಪರ್‌ಮಾರ್ಕೆಟ್‌ಗಳು, ಸೂಪರ್‌ಮಾರ್ಕೆಟ್‌ಗಳು, ಚಿಲ್ಲರೆ ವ್ಯಾಪಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ವಿತರಣಾ ಚಾನೆಲ್‌ಗಳು) ಮತ್ತು ಪ್ರದೇಶ ಗ್ಲೋಬಲ್ (ಉದ್ಯಮ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಗಾತ್ರ, ಹಂಚಿಕೆ, ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಪ್ರವೃತ್ತಿಗಳು ಮತ್ತು ಮುನ್ಸೂಚನೆಗಳು 2020-2025. <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/peanut-butter-market>

ಮಾರ್ಟಿನ್ ಇ, ಎಟ್ವೆರ್ ಪಿಎಂ, ಡೆನ್ವಾರ್ ಎನ್ (2020) ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಅಫ್ಲಾಟಾಕ್ಸಿನ್‌ನ ಸುಧಾರಿತ ಶೇಖರಣಾ ತಂತ್ರ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ: ಉತ್ತರ ಫಾನಾದಿಂದ ಪುರಾವೆ. 8: e00381. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00381>

ಪಾಲೋಮರ್ LS, ಗಾಲ್ವೆಜ್ LA, ಡೊಟೊಲೊ MO, ಲುಸ್ವರ್ AO, Resurreccion AVA (2006) ಸುಟ್ಟ ಕಸಾವ ಹಿಟ್ಟಿನೊಂದಿಗೆ ಸ್ಥಿರವಾದ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಹರಡುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣೀಕರಣ. USA-ಫಿಲಿಪೈನ್ಸ್ ಮೊನೊಗ್ರಾಫ್ ಸರಣಿ ಸಂಖ್ಯೆ. 6. ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಏಜೆನ್ಸಿ ಫಾರ್ ಇಂಟರ್ನಾಷನಲ್ ಡೆವಲಪ್‌ಮೆಂಟ್ ಪೀನಟ್ ಸಹಯೋಗಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಬೆಂಬಲ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಜಾರ್ಜಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ.

ಪಟೇಲ್ ಎಸ್ (2017) ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ. ದಾಸ್ ಫುಡ್‌ಟೆಕ್ ಪ್ರೈ. ಲಿಮಿಟೆಡ್., <http://dasfoodindia.com/2017/01/24/peanut-butter-market-in-india/>

Settaluri VS, Kandala CVK, Puppala N, Sundaram J (2012) ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಅಂಶಗಳು-ಒಂದು ವಿಮರ್ಶೆ. ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಪೋಷಣೆ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು, 3: 1644-1650.

ಸ್ವಾನ್ಸನ್ RB, ಮುನ್ಸೂಚಕ LJ (1999) ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ, ಓಟೀಲ್ ಮತ್ತು ಚಾಕೊಲೇಟ್ ಚಿಪ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಹಣ್ಣಿನ ಪುರೋಹಿತ ಸ್ವೀಕಾರಾರ್ಹತೆ ಕೊಬ್ಬು ಕುಕಿಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಿತು.

ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಅಮೆರಿಕನ್ ಡಯೆಟಿಕ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್, 99(3) 343-345.
[10.1016/S0002-8223\(99\)00087-5](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(99)00087-5)

ತಲವಾರ್ ಎಸ್ (2004) ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಡಲೆಕಾಯಿ: ಇತಿಹಾಸ, ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಬಳಕೆ. ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ, ಸ್ಥಳೀಯ ಮತ್ತು ಜಾಗತಿಕ ಆಹಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ವರದಿ ಸಂಖ್ಯೆ. 5. ಜಾರ್ಜಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ.

ತಿಂಬಾಡಿಯಾ ಪಿಎನ್, ಭೇದ ಎಸ್‌ಬಿ, ಗಜೆರಾ ಎಚ್‌ಪಿ, ಪಟೇಲ್ ಎಸ್‌ವಿ (2017) ಕುಕ್ಕಿಗಳ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಅಪ್ಲಿಕೇಷನ್. ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತ ಸಂಶೋಧನೆ. 5(3):
<http://dx.doi.org/10.12944/CRNFSJ.5.3.26>

Ting Hung Y, Liu CT, Peng IC, Hsu C (2015) ಪೀನಟ್ ಬಟರ್ ಐಸ್ ಕ್ರೀಮ್ ಪ್ಲಾಂಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಪಾಯದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ಣಾಯಕ ನಿಯಂತ್ರಣ ಬಿಂದು ನಿರ್ವಹಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅನುಷ್ಠಾನ. ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಫುಡ್ ಅಂಡ್ ಡ್ರಗ್ ಅನಾಲಿಸಿಸ್ 23(3)
[10.1016/j.jfda.2015.02.005](https://doi.org/10.1016/j.jfda.2015.02.005)

UBC (2019) ಕೋರ್ಸ್: FNH200/2012w ತಂಡ 13 ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೆಣ್ಣೆ. ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಕೊಲಂಬಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ. https://wiki.ubc.ca/Course:FNH200/2012w_Team13_PeanutButter

Zhao, X, Chen J, Du F (2012) ಆಹಾರ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮೂಲಕ ಕಡಲೆಕಾಯಿಯ ಸಂಭಾವ್ಯ ಬಳಕೆ: ಒಂದು ವಿಮರ್ಶೆ. ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಫುಡ್ ಸೈನ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ, 49(5) 521-529.