

BIBLIOGRAPHY

1. Abhijit, D., and De, J. N., (2010), “*Rauvolfia serpentina* (L). Benth. ex Kurz.-A Review”, Asian J. Plant Sci., 9(6), pp. 285-298.
2. Abhilash, P. C. and Singh, N. (2009), “Pesticide Use and Application: An Indian scenario”, J. Hazardous Mat., 165(1-3), pp. 1-12.
3. Agarwal, M. C., and Goel, A. C., (1981), “Effect of Field Levelling Quality on Irrigation Efficiency and Crop Yield”, Agri. Water Manag., 4(4), pp. 457-464.
4. Aggarwal, P. K., (1993), “Agro-Ecological Zoning Using Crop Growth Simulation Models: Characterization of Wheat Environments of India”, Systems Approaches for Agricultural Development Springer, Dordrecht. pp. 97-109.
5. Ahada, C. P., and Suthar, S., (2018), “Groundwater Nitrate Contamination and Associated Human Health Risk Assessment in Southern Districts of Punjab, India”, Environ. Sci. Pol. Res., 25(25), pp. 25336-25347.
6. Ahlawat, K. S., and Khatkar, B. S., (2011), “Processing, Food Applications and Safety of *Aloe vera* Products: A Review”, J. Food Sci. Technol., 48(5), pp. 525-533.
7. Akram, M., Shahab-Uddin, A. A., Usmanhane, K., Hannan, A., Mohiuddin, E., and Asif, M., (2010), “*Curcuma longa* and Curcumin: A Review Article”, Roman J. Plant Bio., 55(2), pp. 65-70.
8. Ali, S. Z., Sidhu, R. S., and Vatta, K., (2012), “Effectiveness of Minimum Support Price Policy for Paddy in India with a Case Study of Punjab”, Agri. Eco. Res. Rev., 25(2), pp. 231-242.
9. Alok, S., Jain, S. K., Verma, A., Kumar, M., Mahor, A., and Sabharwal, M., (2013), “Plant Profile, Phytochemistry and Pharmacology of *Asparagus racemosus* (Shatavari): A Review”, Asian Pac. J. Trop. Dis., 3(3), pp. 242-251.
10. Alt, N., Zhang, T. Y., Motchnik, P., Taticek, R., Quarmby, V., Schlothauer, T., and Harris, R. J., (2016), “Determination of Critical Quality Attributes for Monoclonal Antibodies Using Quality by Design Principles”, Biological., 44(5), pp. 291-305.
11. Ambika, S., Manonmani, V., and Somasundaram, G., (2014), “Review on Effect of Seed Size on Seedling Vigour and Seed Yield”, Res. J. Seed Sci., 7(2), pp. 31-38.
12. American Herbal Products Association and American Herbal Pharmacopoeia, (2006), “Good Agricultural and Collection Practice for Herbal Raw Material”, America, pp. 1-50.

13. Anderson, S., (2002), "Identifying Important Plant Areas", *Plantlife Inter. Lon.*, pp. 5-15.
14. Anonymous, (2008), "Agro-Techniques for Selected Medicinal Plants", National Medicinal Plants Board, Department of AYUSH, Ministry of Health & Family Welfare, Government of India, Vol 1, New-Delhi, pp. 1-240.
15. Anonymous, (2009), "Cultivation Practices of Some Commercially Important Medicinal Plants", NMPB Publications, National Medicinal Plants Board, New Delhi. Available at: <https://www.nmpb.nic.in/content/nmpb-publications>
16. Anonymous, (2014), "Agro-techniques for Selected Medicinal Plants", National Medicinal Plants Board, Department of AYUSH, Ministry of Health & Family Welfare, Government of India, Vol 2, New Delhi, pp. 1-121.
17. Anonymous, (2016), "Agro-techniques for Selected Medicinal Plants", National Medicinal Plants Board, Ministry of AYUSH, Government of India, Vol 3, New Delhi, pp. 1-96.
18. Antunes, W. M., Luna, A. S., Henriques, C. A., and da Costa, A. C. A., (2003), "An Evaluation of Copper Biosorption by a Brown Seaweed Under Optimized Conditions", *Electro. J. Biotechnol.*, 6(3), pp. 174-184.
19. Ashrafi, A., Mikaniki, J., and Dehghani, M., (2013), "Agro-Ecological Zoning and Evaluation of Ecological Potencies of South Khorasan for Jujube Plantation", *Geograph. Plan Space*, 3(7), pp. 67-86.
20. Attri, S. D., and Tyagi, A., (2010), "Climate Profile of India", Environment Monitoring and Research Center, Meteorology Department, Ministry of Earth Sciences, Government of India, India, pp. 1-122.
21. Aydın, İ., and Arslan, S., (2018), "Mechanical Properties of Cotton Shoots for Topping", *Indus. Crops Prod.*, 112, pp. 396-401.
22. Badi, H. N., Yazdani, D., Ali, S. M., and Nazari, F., (2004), "Effects of Spacing and Harvesting Time on Herbage Yield and Quality/Quantity of Oil in Thyme, *Thymus vulgaris* L.", *Indus. Crops Prod.*, 19(3), pp. 231-236.
23. Bahmani, M., Shahinfard, N., Fasihzadeh, S., Mirhosseini, M., and Rafieian-Kopaei, M., (2016), "*Aloe vera*: An Update on its Phytomedicinal, Pharmaceutical and Therapeutic Properties", *Der. Pharmacia Lett.*, 8(1), pp. 206-13.
24. Bala, R., (2014), "Water Resource Management in the Kandi Area of Punjab: Description of State Policies", *J. Indian Res.*, 2(3), pp. 33-39.

25. Baligar, V. C., Fageria, N. K., and He, Z. L., (2001), "Nutrient Use Efficiency in Plants", *Comm. Soil Sci. Plant Anal.*, 32(7-8), pp. 921-950.
26. Bansal, G., Suthar, N., Kaur, J., and Jain, A., (2016), "Stability Testing of Herbal Drugs: Challenges, Regulatory Compliance and Perspectives", *Phytotherapy Res.*, 30(7), pp. 1046-1058.
27. Bansal, A., Chhabra, V., Rawal, R. K., and Sharma, S., (2014), "Chemometrics: A New Scenario in Herbal Drug Standardization", *J. Pharm Anal.*, 4(4), pp. 223-233.
28. Barata, A. M., Rocha, F., Lopes, V., and Carvalho, A. M., (2016), "Conservation and Sustainable Uses of Medicinal and Aromatic Plants Genetic Resources on the Worldwide for Human Welfare", *Indus. Crops Prod.*, 88, pp. 8-11.
29. Baweja, S., Aggarwal, R., and Brar, M., (2017), "Groundwater Depletion in Punjab, India", *Encycl. Soil Sci.*, 3(3), pp. 1-5.
30. Beevers, C. S., and Huang, S., (2011), "Pharmacological and Clinical Properties of Curcumin", *Bot. Targets Ther.*, 1, pp. 5-18.
31. Bhattarai, K., (2013), "Quality Standards, Good Agricultural and Collection Practices (GACP) of *Rauvolfia serpentina* (L.) Benth. Ex. Kurz.", Department of Plant Resources, Thapathali, Ministry of Forest and Soil Conservation, Government of Nepal, Kathmandu, Nepal, pp. 1-24.
32. Bowes, K. M., and Zheljazkov, V. D., (2004), "Factors Affecting Yields and Essential Oil Quality of *Ocimum sanctum* L. and *Ocimum basilicum* L. cultivars", *J. American Soc. Horti. Sci.*, 129(6), pp. 789-794.
33. Bremner, J. M., (1995), "Recent Research on Problems in the Use of Urea as a Nitrogen Fertilizer", *Nitrogen Eco. Trop. Soil.*, 2, pp. 321-329.
34. Cain, K. C., and Diehr, P., (1992), "Testing the Null Hypothesis in Small Area Analysis", *Health Ser. Res.*, 27(3), pp. 267-294.
35. Caldiz, D. O., Gaspari, F. J., Haverkort, A. J., and Struik, P. C., (2001), "Agro-Ecological Zoning and Potential Yield of Single or Double Cropping of Potato in Argentina", *Agri. Forest Meteor.*, 109(4), pp. 311-320.
36. Carbone, T. A., and Tippet, D. D., (2004), "Project Risk Management Using the Project Risk FMEA", *Engineer. Manag. J.*, 16(4), pp. 28-35.
37. Carvalho Ana, C. B., Santos Ligia, A., and Silveira, D., (2014), "Systematic Organization of Medicinal Plant Information: A Monograph Template Proposal", *Revista. Brasileira Farmacogn.*, 24, pp. 80-88

38. Cassanelli, G., Mura, G., Fantini, F., Vanzi, M., and Plano, B., (2006), "Failure Analysis-Assisted FMEA", *Microelectro. Relia.*, 46 (11), pp. 1795-1799.
39. Cecchini, S., and Scott, C., (2003), "Can Information and Communications Technology Applications Contribute to Poverty Reduction? Lessons from Rural India", *Inform. Tech. Develop.*, 10(2), pp. 73-84.
40. Chahal, D. S., (2005), "Available Boron Content in Some Benchmark Soils of Punjab Under Different Moisture Regimes in Relation to Soil Characteristics", *Agropedol.*, 15, pp. 90-94.
41. Chand, R., (1999), "Emerging Crisis in Punjab Agriculture: Severity and Options for Future", *Eco. Polit. Wkly.*, 34 (13), pp. A2-A10.
42. Chanda, S., (2014), "Importance of Pharmacognostic Study of Medicinal Plants: An Overview", *J. Pharmacog. Phytochem.*, 2(5), pp. 1-15.
43. Chandrachud, A., (2019), "The Abrogation of Article 370", *Festschrift in Honor of Nani Palkhiwala Memorial Trust, India*, pp.1-24.
44. Chatterjee, S., and Devesh, K., (2016), "Six Puzzles in Indian Agriculture", *India Pol. For.*, 17(13), pp. 185-229.
45. Chhatre, A., Devalkar, S., and Seshadri, S., (2016), "Crop Diversification and Risk Management in Indian Agriculture", *Decision*, 43(2), pp. 167-179.
46. Committee on Herbal Medicinal Products, (2006), "Guideline on Good Agricultural and Collection Practice (GACP) for Starting Materials of Herbal Origin", *European Medicines Agency, London*, pp.1-11.
47. Cousins, S. R., and Witkowski, E. T., (2012), "African Aloe Ecology: A Review", *J. Arid Environ.*, 1(85), pp. 1-7.
48. Coventry, D. R., Reeves, T. G., Brooke, H. D., and Cann, D. K., (1993), "Influence of Genotype, Sowing Date, and Seeding Rate on Wheat Development and Yield", *Aust. J. Experi. Agri.*, 33(6), pp. 751-757.
49. Culbertson, J. O., and Kommedahl, T., (1956), "The Effect of Seed Coat Color Upon Agronomic and Chemical Characters and Seed Injury in Flax", *Agronomy J.*, 48(1), pp. 25-28.
50. Das, A., Kadwey, P., Mishra, J.K., and Moorkoth, S., (2014), "Quality Risk Management (QRM) in Pharmaceutical Industry: Tools and Methodology", *Inter. J. Pharm. Qual. Assur.*, 5(3), pp. 13-21.

51. Dasaroju, S., and Gottumukkala, K. M., (2014), "Current Trends in the Research of *Embllica officinalis* (Amla): A Pharmacological Perspective", Inter. J. Pharm. Sci. Rev. Res., 24(2), pp. 150-59.
52. Dasgupta, A., (2003), "Review of Abnormal Laboratory Test Results and Toxic Effects Due to Use of Herbal Medicines", American J. Clin. Pathol., 120(1), pp. 127-137.
53. Davis, M. A., Pritchard, S. G., Boyd, R. S., and Prior, S. A., (2001), "Developmental and Induced Responses of Nickel-Based and Organic Defences of the Nickel-Hyperaccumulating Shrub, *Psychotria Douarrei*", New Phytolog., 150, pp. 49-58.
54. De Freitas Araújo, M. G., and Bauab, T. M., (2012), "Microbial Quality of Medicinal Plant Materials", Latest Res. Qual. Cont., pp. 67-81.
55. De Ron, A. M., Rodiño, A. P., Santalla, M., González, A. M., Lema, M. J., Martín, I., and Kigel, J., (2016), "Seedling Emergence and Phenotypic Response of Common Bean Germplasm to Different Temperatures Under Controlled Conditions and in Open Field", Fron. Plant Sci., 7, pp. 1087-1090.
56. Deshpande, K., Shankar, R., Diwan, V., Lönnroth, K., Mahadik, V. K., and Chandorkar, R. K., (2004), "Spatial Pattern of Private Health Care Provision in Ujjain, India: A Provider Survey Processed and Analysed with a Geographical Information System", Health Pol., 68(2), pp. 211-222.
<https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2003.09.012>
57. Desneux, N., Decourtye, A., Delpuech, J. M. (2007), "The Sublethal Effects of Pesticides on Beneficial Arthropods", Ann Rev Entomol, 52, pp. 81-106.
58. Dev, D., (2012), "Small Farmers in India: Challenges and Opportunities", Indira Gandhi Institute of Development Research, Mumbai, India, 5, pp.1-35.
59. Dheri, G. S., Brar, M. S., and Malhi, S. S., (2007), "Comparative Phytoremediation of Chromium-Contaminated Soils by Fenugreek, Spinach, and Raya", Comm. Soil Sci. Plant Anal., 38(11-12), pp. 1655-1672.
60. Divya, K., and Sivakumar, S. D., (2014), "Adoption of Good Agricultural Practices (GAP) in Chillies Cultivation by Farmers in Southern Districts of Tamil Nadu", Agricul. Upd., 9(2), pp. 178-180.
61. DMAPR, (2015), "Annual Report, ICAR-Directorate of Medicinal and Aromatic Plants Research", Department of Agricultural Research and Education, Ministry of Agriculture and Farmers Welfare, Government of India, pp. 1-201.

-
62. Dong, X., Fu, J., Yin, X., Cao, S., Li, X., Lin, L., and Ni, J., (2016), “Emodin: A Review of its Pharmacology, Toxicity and Pharmacokinetics”, *Phytother. Res.*, 30(8), pp. 1207-1218.
63. Douglas, L., (2015), “*Rauwolfia* in the Treatment of Hypertension”, *Integra. Med.*, 14 (3), pp. 40-46.
64. Dutta, S., (2012), “Green Revolution Revisited: The Contemporary Agrarian Situation in Punjab”, *India Soc. Change.*, 42 (2), pp. 229–247.
65. Ekor, M., (2014), “The Growing Use of Herbal Medicines: Issues Relating to Adverse Reactions and Challenges in Monitoring Safety”, *Fron. Pharm.*, 4, pp. 177.
66. Eshun, K., and He, Q., (2010), “*Aloe vera*: A Valuable Ingredient for the Food, Pharmaceutical and Cosmetic Industries—A Review”, *Critical Rev. Food Sci. Nutri.*, 44(2), pp. 91-96.
67. Falasca, S.L., Ulberich, A.C., and Ulberich, E., (2012), “Developing an Agroclimatic Zoning Model to Determine Potential Production Areas for Castor Bean (*Ricinus communis* L.)”, *Ind. Crops Prod.*, 40, pp.185–191.
68. Falasca, S., Ulberich, A. C., and Waldman, C., (2013), “Possibilities of Argentina to Produce Biokerosene for Aviation Under Subhumid Dry to Arid Areas”, *Formatex Rese. Cen.*, pp. 327-334.
69. Falasca, S. L., Miranda, F. C., and Waldman, C., (2014a), “Halophytes Energy Feedstocks: Possibilities for Argentina”, *Inter. J. Ener. Environ. Econ.*, 22(6), pp. 597.
70. Falasca, S. L., Pitta Alvarez, S. I., and Bernabé, M. A., (2014b), “Agroclimatic Zoning for Amaranth (*Amaranthus Caudatus*) Using a Geographical Information System in Argentina”, *J. Geo. Environ. Earth. Sci. Inter.*, 1(1), pp. 9-23.
71. Falasca, S. L., Miranda, C., and Pitta-Alvarez, S., (2015), “Modeling an Agroclimatic Zoning Methodology to Determine the Potential Growing Areas of *Cyamopsis tetragonoloba* (cluster bean) in Argentina”, *Advan. App. Agricul. Sci.*, 3(1), pp. 23-39.
72. Falasca, S., Pitta-Alvarez, S., and Ulberich, A., (2016), “Developing an Agro-Ecological Zoning Model for Tumbleweed (*Salsola kali*), as Energy Crop in Drylands of Argentina”, *Environ. Climate Technol.*, 18(1), pp. 17-32.
73. Falasca, S., Pitta-Alvarez, S., and Miranda Del Fresno, C., (2017a), “Possibilities for Growing Switch-Grass (*Panicum Virgatum*) as Second Generation Energy Crop in Dry-Subhumid, Semiarid and Arid Regions of the Argentina”, *J. Central Euro. Agri.*, 18(1), pp. 95–116.

74. Falasca, S., Ulberich, A., and Pitta-Alvarez, S., (2017b), “Development of Agroclimatic Zoning Model to Delimit the Potential Growing Areas for Macaw Palm (*Acrocomia aculeata*)”, *Theoret. App. Climatol.*, 129 (3), pp. 1321-1333.
75. Falasca, S.L., Pitta-Alvarez, S.I., del Fresno, M., and Carolina, M., (2018a), “Agroclimatic Zoning for *Lesquerella fendleri*, A Multipurpose Oilseed Crop for Production in Argentina”, *Ital. J. Agrometeorol.*, pp. 5–14.
76. Falasca, S. L., Pitta-Alvarez, S., and Ulberich, A., (2018b), “The Potential Growing Areas for *Argania spinosa* (L.) Skeels (Sapotaceae) in Argentinean Drylands”, *Inter. J. Agronom.*, 3, pp. 1-12.
77. Falkenberg, R. I., Eising, C., and Peters, M. L., (2018), “Yoga and Immune System Functioning: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials”, *J. Behav. Med.*, 41(4), pp. 467–482.
78. FAO, (1996), “Agro-ecological Zoning: Guidelines (No.73): Soil Resources, Management, Conservation Service”, Land and Water Development Division, Agriculture Organization of the United Nations, Rome, pp.1-120.
79. FAO, (2003), “Development of a Framework for Good Agricultural Practices”, Committee on Agriculture, 17th session, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. COAG/2003/6.
80. FAO, (2007), Food and Agriculture Organization of the UN. Ecocrop, 2007, The Crop Environmental Requirements Database. Rome.
81. FAO and WHO, (2019), “Pesticide Residues in Food 2018”, Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, pp.1-643.
82. Fennell, C. W., Light, M. E., Sparg, S. G., Stafford, G. I., and Van Staden, J., (2004), “Assessing African Medicinal Plants for Efficacy and Safety: Agricultural and Storage Practices”, *J. Ethnopharmacol.*, 95(2-3), pp. 113-121.
83. Fischer, G., van Velthuisen, H., and Nachtergaele, F. O., (2000), “Global Agro-ecological Zones Assessment: Methodology and Results”, Interim Report-IR-00-064, Laxenburg, Austria., 1, pp. 1-338.
84. Ford, M. A., and Thorne, G. N., (1974), “Effects of Atmospheric Humidity on Plant Growth”, *Annal. Bot.*, 38(2), pp. 441-452.
85. Franke, T. M., Ho, T., and Christie, C. A., (2012), “The Chi-Square Test: Often Used and More Often Misinterpreted”, *American J. Eval.*, 33(3), pp. 448-458.

86. Franz, C., (1982), "Nutrient and Water Management for Medicinal and Aromatic Plants", XXI IHC, pp. 203-216.
87. FSSAI, (2015), "Food Products Standards and Food Additives Amendment Regulations", To be Published in the Gazette of India, Extraordinary, Part-III, Section 4, F. No. 11/09/Reg/Harmoniztn/2014, Ministry of Health and Family Welfare, Government of India, India.
88. Gahukar, R. T., (2012), "Evaluation of Plant-Derived Products Against Pests and Diseases of Medicinal Plants: A Review", Crop Prot., 42, pp. 202-209.
89. Gaire, B. P., and Subedi, L., (2014), "Phytochemistry, Pharmacology and Medicinal Properties of *Phyllanthus emblica* Linn", Chinese J. Integra. Med., pp. 1-8.
90. Garg, P., (2012), "Energy Scenario and Vision 2020 in India", J. Sustain. Ener. Environ., 3(1), pp. 7-17.
91. George, P., (2011), "Concerns Regarding the Safety and Toxicity of Medicinal Plants-An Overview", J. Appl. Pharm. Sci., 1(6), pp. 40-44.
92. Ghatak, M., and Roy, S., (2007), "Land Reform and Agricultural Productivity in India: A Review of the Evidence", Oxford Rev. Econ. Pol., 23(2), pp. 251-269.
93. Gohil, K. J., Patel, J. A., and Gajjar, A. K., (2010), "Pharmacological Review on *Centella asiatica*: A Potential Herbal Cure-All", Indian J. Pharm. Sci., 72(5), pp. 546-556.
94. Goraya, G. S., and Ved, D. K., (2017), "Medicinal Plants in India: An Assessment of their Demand and Supply. National Medicinal Plants Board, Ministry of AYUSH, Government of India, New-Delhi and Indian Council of Forestry Research & Education, Dehradun. pp. 1-307.
95. Goswami, S., and Das, S., (2017), "Screening of Cadmium and Copper Phytoremediation Ability of *Tagetes Erecta*, Using Biochemical Parameters and Scanning Electron Microscopy-Energy-Dispersive X-Ray Microanalysis", Environ. Toxicol. Chem., 36(9), pp. 2533-2542.
96. Gupta, A. K., Tandon, N., and Sharma, M., (2008), "Quality Standards of Indian Medicinal Plants Vol V", Indian Council of Medical Research, New Delhi. pp. 1-357.
97. Gupta, V. K., Shrivastava, A. K., and Jain, N., (2001), "Biosorption of Chromium (VI) from Aqueous Solutions by Green Algae *Spirogyra* Species", Water Res., 35(17), pp. 4079-4085.
98. Hamadani, H., and Khan, A. A., (2015), "Organic Dairy Farming-An Overview", J. Livestock Sci., 6, pp. 4-9.

99. Hamdy, A., Abdel-Dayem, S., and Abu-Zeid, M., (1993), "Saline Water Management for Optimum Crop Production", *Agri. Water Manag.*, 24(3), pp. 189-203.
100. Hamilton, A. C., (2004), "Medicinal Plants, Conservation and Livelihoods", *Biodiver. Conser.*, 13(8), pp. 1477–1517.
101. Harnischfeger, G., (2000), "Proposed Guidelines for Commercial Collection of Medicinal Plant Material", *J. Herbs Spi. Med. Plan.*, 7(1), pp. 43-50.
102. Hatfield, J. L., Sauer, T. J., and Prueger, J. H., (2001), "Managing Soils to Achieve Greater Water Use Efficiency", *Agron. J.*, 93(2), pp. 271-280.
103. Heindl, A. G. and Müller, J., (2007), "Microwave Drying of Medicinal and Aromatic Plants", *Stew. Postharvest Rev.*, 3(4), pp. 1-6.
104. Hendrawati, T. Y., (2015), "*Aloe vera* Powder Properties Produced from *Aloe chinensis* Baker, Pontianak", *J. Eng. Sci. Technol.*, 4, pp. 47-59.
105. Hiloidhari, M., Das, D., and Baruah, D. C., (2014), "Bioenergy Potential from Crop Residue Biomass in India", *Renew. Sus. Energ. Rev.* 32, pp. 504–512.
106. Hoffman, J. I. E., (1976), "The Incorrect Use of Chi-Square Analysis for Paired Data", *Clin. Exper. Immunol.*, 24(1), pp. 227-229.
107. Hong, C. X., and Moorman, G. W., (2005), "Plant Pathogens in Irrigation Water: Challenges and Opportunities", *Crit. Rev. Plant Sci.*, 24(3), pp. 189-208.
108. Hooshiar Khah, B., and Mehdi Nejad, M., (2011), "Identification and Location of Local Herbs Using the GIS and ETM Satellite Images of Landsat Satellite (Case Study of Kayaser Region)", *Nat. Con. Med. Plan.*, 1, pp. 1-15.
109. Horticultural Statics at a Glance, (2017), Ministry of Agriculture and Farmers Welfare, Department of Agriculture, Cooperation and Farmers Welfare, Horticulture Statistics Division, pp.1-480.
110. Huang, J. W., Blaylock, M. J., Kapulnik, Y., and Ensley, B. D., (1998), "Phytoremediation of Uranium-Contaminated Soils: Role of Organic Acids in Triggering Uranium Hyperaccumulation in Plants", *Environ. Sci. Technol.*, 32(13), pp. 2004-2008.
111. Husain, A., Sofi, G. D., Tajuddin, T., Dang, R., and Kumar, N., (2010), "Unani System of Medicine Introduction and Challenges", *Med. J. Islamic World Acad. Sci.*, 18(1), pp. 27–30.
112. Hussain, S., Siddique, T., Arshad, M., and Saleem, M., (2009), "Bioremediation and Phytoremediation of Pesticides: Recent Advances", *Crit. Rev. Environ. Sci.*

Technol., 39 (10), pp. 843-907.

113. Indian Herbal Pharmacopoeia (1998), Indian Drug Manufacturers Association Mumbai and Jammu Tawi: Regional Research Laboratory (CSIR), Vol 1, pp.1-150.

114. Ishimine, Y., Hossain, M.A., Motomura, K., Akamine, H., and Hirayama, T., (2004), "Effects of Planting Date on Emergence, Growth and Yield of Turmeric (*Curcuma longa* L.) in Okinawa Prefecture, Southern Japan", Japan J. Trop. Agricul., 48(1), pp. 10-16.

115. ITIS (Integrated Taxonomic Information System) 2021, Database for Plants, www.itis.gov. <https://doi.org/10.5066/F7KH0KBK>

116. Jadia, C. D., and Fulekar, M. H., (2009), "Phytoremediation of Heavy Metals: Recent Techniques", African J. Biotechnol., 8(6), pp. 1-9.

117. Jairath, M. S., and Purohit, P., (2013), "Food Safety Regulatory Compliance in India: A Challenge to Enhance Agri-Businesses", Indian J. Agricul. Econom., 68, pp. 431-48.

118. Jalal, A., Tripathi, S., Kholiya, A., Kumar, A., Kohli, K., (2018), "Response of Growing Environment in Propagation of Different Cultivars of Aonla (*Embllica officinalis* Gaertn)", J. Pharmacog. Phytochem., 7(5), pp. 2267-2271.

119. Jat, R.S., Reddy Nagaraja, R., and Manivel, P., (2014), "Cultivation of Ocimum", ICAR- Directorate of Medicinal and Aromatic Plants Research, Boriavi, Anand, pp. 1-8.

120. Jat, R.S., Reddy Nagaraja, R., and Manivel, P., (2015a). Good Agricultural Practices for Ashwagandha", ICAR- Directorate of Medicinal and Aromatic Plants Research, Boriavi, Anand, pp. 1-8.

121. Jat, R. S., Reddy Nagaraja, R., and Manivel, P., (2015b), "Good Agricultural Practices for Aloe", ICAR- Directorate of Medicinal and Aromatic Plants Research, Boriavi, Anand. pp. 1-8.

122. Jat, R. S., Reddy Nagaraja, R., Bansal, R., and Manivel, P., (2015c), "Good Agricultural Practices for Safed Musali", ICAR- Directorate of Medicinal and Aromatic Plants Research, Boriavi, Anand, pp. 1-10.

123. Jayashree, E., Kandiannan, K., Prasath, D., Sasikumar, B., Senthil Kumar C. M., Srinivasan, V., Suseela Bhai, R., and Thankamani, C. K., (2015), "Turmeric extension pamphlet", ICAR- Indian Institute of Spices Research, Kozhikode, India, pp. 1-12.

124. Jerath, N., Singh, G., and Sehgal, D., (2012), "Bioresources Based Industry in Punjab: A Treatise", Punjab Biodiversity Board & Punjab State Council for Science & Technology, Chandigarh, pp. 1-157.
125. Joshi, R. K., (2016), "*Asparagus racemosus* (Shatawari), Phytoconstituents and Medicinal Importance, Future Source of Economy by Cultivation in Uttarakhand: A Review", Inter. J. Herbal Med., 4(4), pp. 18–21.
126. Kaaya, N. A., and Warren, H. L., (2005), "Review of Past and Present Research on Aflatoxin in Uganda", African J. Food Agric. Nutri. Develop., 5(1), pp. 1-18.
127. Kadian, N., (2010), "Bioremediation of Chlorpyrifas Contaminated Soil Using Biostimulation and Phytoremediation Techniques (Doctoral dissertation), Center for Rural Development and Technology, Indian Institute of Technology, New-Delhi, India, pp. 1-220.
128. Kahkeshani, N., Farzaei, F., Fotouhi, M., Alavi, S. S., Bahramsoltani, R., Naseri, R., and Bishayee, A., (2019), "Pharmacological Effects of Gallic Acid in Health and Diseases: A Mechanistic Review", Iranian J. Basic Med. Sci., 22(3), pp. 225-237.
129. Kala, C. P., Farooquee, N. A., and Dhar, U., (2004), "Prioritization of Medicinal Plants on the Basis of Available Knowledge, Existing Practices and Use Value Status in Uttaranchal, India", Biodiver. Conser., 13, pp. 453-469.
130. Kala, C. P., (2005), "Current Status of Medicinal Plants Used by Traditional Vaidyas in Uttaranchal State of India", Ethnobot. Res. Appl., 3, pp. 267-278.
131. Kala, C. P., Dhyani, P. P., and Sajwan, B. S., (2006), "Developing the Medicinal Plants Sector in Northern India: Challenges and Opportunities", J. Ethnobiol. Ethnomed., 2(32), pp. 1-15.
132. Kala, C. P., and Sajwan, B. S., (2007), "Revitalizing Indian Systems of Herbal Medicine by the National Medicinal Plants Board Through Institutional Networking and Capacity Building", Curr. Sci., 93(6), pp. 797-806.
133. Kala, C. P., (2010), "Ethnobotanical and Ecological Approaches for Conservation of Medicinal and Aromatic Plants", Acta Hort., pp. 19-26.
134. Kandari, A. M., Baja, S., and Ala, A., (2013), "Agroecological Zoning and Land Suitability Assessment for Maize (*Zea Mays* L.) Development in Buton Regency, Indonesia", Agri. Fores. Fish, 2(6), pp. 202-211.
135. Kang, J. W., (2014), "Removing Environmental Organic Pollutants with Bioremediation and Phytoremediation", Biotechnol. Lett., 36(6), pp. 1129-1139.

136. Kanwat, M., (2011), "A Study on Farmer's Response Towards Cultivation of Medicinal Plants in Udaipur Division of Rajasthan (Ph.D. thesis)", Department of Extension Education, Rajasthan College of Agriculture, Maharana Pratap University of Agriculture and Technology, Udaipur-313001, Rajasthan, pp. 1-250.
137. Kanwat, M., Meena, B. L., Kumar, P. S., Chargoitra, M., Pareek, A., and Meena, R. K. (2012), "Impact of Socio-Economic Factors on Adoption of Farmers Towards Cultivation of Medicinal Plants in Udaipur Division of Rajasthan State in India", J. Agri. Sci., 4(2), pp. 49-56.
138. Kanwat, M., Meena, N. R., and Meena, N. K., (2017), "Factors Influencing in Ajwain Cultivation in Chittorgarh District of Rajasthan, India", Inter. J. Curr. Microbiol. App. Sci., 6(12), pp. 3817-3822.
139. Karnitz Jr, O., Gurgel, L.V.A., De Melo, J.C.P., Botaro, V.R., Melo, T.M.S., de Freitas Gil, R.P., and Gil, L.F., (2007), "Adsorption of Heavy Metal Ion from Aqueous Single Metal Solution by Chemically Modified Sugarcane Bagasse", Bioresour. Technol., 98(6), pp. 1291-1297.
140. Kassie, M., Jaleta, M., Shiferaw, B., Mmbando, F., and Mekuria, M., (2013), "Adoption of Interrelated Sustainable Agricultural Practices in Smallholder Systems: Evidence from Rural Tanzania", Technol. Forecast Soc. Chan., 80(3), pp. 525-40.
141. Katayon, S., Noor, M. M. M., Asma, M., Ghani, L. A., Thamer, A. M., Azni, I., and Suleyman, A. M., (2006), "Effects of Storage Conditions of *Moringa oleifera* Seeds on Its Performance in Coagulation", Bioresour. Technol., 97(13), pp. 1455-1460.
142. Kaur, M., (2010), "The Paradox of India's Breadbasket: Farmer Suicides in Punjab", Flet. J. Hum. Sec., 25, pp. 39-57.
143. Kaur, B., Sidhu, R.S., and Vatta, K., (2010), "Optimal Crop Plans for Sustainable Water Use in Punjab", Agri. Econom. Res., 23, pp. 273-284.
144. Kaur, B., Vatta, K., and Sidhu, R. S., (2015), "Optimising Irrigation Water Use in Punjab Agriculture: Role of Crop Diversification and Technology", Indian J. Agri. Econom., 70(3), pp. 307-318.
145. Kaur, P., Sandhu, S.S., Singh, H., Kaur, N., Singh, S., and Kaur, A., (2016), "Climatic Features and Their Variability in Punjab", Technical Bulletin, AICRP on Agrometeorology, Punjab Agricultural University, Ludhiana, Punjab, India, pp. 1-78.
146. Kaur, M., Singh, S., Singh, J., Singh, J. M., Kingra, H. S., and Sachdeva, J., (2018a), "Executive Brief, District-Wise Cost of Cultivation of Important Crops in

Punjab”, Department of Economics and Sociology, Punjab Agricultural University, Ludhiana, Punjab, India, pp.1-88.

147.Kaur, R., Jaidka, M., and Sepat, S., (2018b), “Scientific Cultivation of Asparagus, Advances in Vegetable Agronomy’, Director Indian Agricultural Research Institute New Delhi, India and Indian Council of Agricultural Research Department of Agricultural Research and Education Ministry of Agriculture, Government of India New Delhi, pp. 2-15.

148.Kaur, L., and Kaur, G., (2019), “Scope of Food-Processing in Kandi Region of Punjab State”, J. Pharmacog. Phytochem.,1, pp. 6-9.

149.Kelkar, O. P., (2002), “Ecotourism and Green Productivity in India, Linking Green Productivity To Eco-Tourism”, Asian productivity organization, Tokyo, Japan, Chap-7, pp. 54-62.

150.Kelley, B., Cromwell, M., and Jerkins, J., (2016), “Integration of QbD Risk Assessment Tools and Overall Risk Management”, Biolog., 44(5), pp. 341-351.

151.Khajuria, A., (2016), “Impact of Nitrate Consumption: Case Study of Punjab, India”, J. Water Resour. Protec., 8(02), pp. 211.

152.Khan N., and Sharma H. O., (2004), Cultivation of Medicinal and Aromatic Crops as a Means of Diversification in Agriculture in Madhya Pradesh (Project Report), pp. 1-100.

153.Khan, S. N., Riaz, T., Hannan, A., and Mukhtar, I., (2006), “Fungal Contamination of Medicinal Herbs During Commercial Storage in Punjab”, Mycopathol., 4(1), pp. 21-25.

154.Khan, S., Banu, T. A., Akter, S., Goswami, B., Islam, M., Hani, U., and Habib, A., (2018), “In vitro Regeneration Protocol of *Rauvolfia serpentina* L.”, Bangladesh J. Scient. Indus. Res., 53(2), pp. 133-138.

155.Kilmer, P. D., (2010), “Review Article Journalism”, Theor., Pract. Crit., 11(3), pp. 369.

156.Kiran, B., Kaushik, A., and Kaushik, C. P., (2007), “Response Surface Methodological Approach for Optimizing Removal of Cr (VI) from Aqueous Solution Using Immobilized Cyanobacterium”, Chem. Eng. J., 126(2-3), pp. 147-153.

157.Kosalec, I., Cvek, J., and Tomić, S., (2009), “Contaminants of Medicinal Herbs and Herbal Products”, Arh. Hig. Rada. Toksikol., 60(4), pp. 485-500.

158.Krishan, G., Chandniha, S., and Lohani, A., (2015), “Rainfall Trend Analysis of Punjab, India Using Statistical Non-Parametric Test”, Curr. World Environ., 10, pp.

792–800.

159.Krishan, G., Vashisht, R., Sudarsan, N., and Rao, M. S., (2021), “Groundwater Salinity and Isotope Characterization: A Case Study from South-West Punjab, India”, *Environ. Earth Sci.*, 80(4), pp. 1-11.

160.Krishnan, R., Sanjay, J., Gnanaseelan, C., Mujumdar, M., Kulkarni, A., and Chakraborty, S., (2020), “Assessment of Climate Change Over the Indian Region: A Report of the Ministry of Earth Sciences (MOES), Government of India”, Springer Nature, pp. 1-242.

161.Krull, S. M., Ammirata, J., Bawa, S., Li, M., Bilgili, E., and Davé, R. N., (2017), “Critical Material Attributes of Strip Films Loaded with Poorly Water-Soluble Drug Nanoparticles: II. Impact of Polymer Molecular Weight”, *J. Pharm. Sci.*, 106(2), pp. 619-628.

162.Kumar, A., Abrol, E., Koul, S., and Vyas, D., (2012), “Seasonal Low Temperature Plays an Important Role in Increasing Metabolic Content of Secondary Metabolites in *Withania somnifera* (L.) Dunal and Affects the Time of Harvesting”, *Acta. Physiol. Plant.*, 34(5), pp. 2027-2031.

163.Kumar, A., Rahal, A., Chakraborty, S., Tiwari, R., Latheef, S. K. and Dhama, K., (2013), “*Ocimum sanctum* (Tulsi): A Miracle Herb and Boon to Medical Science—A Review”, *Inter. J. Agronom. Plant Prod.*, 4(7), pp. 1580-1589.

164.Kumar, K. S., (2015), “Herbal Pharmacopoeias- As Overview of International and Indian Representation”, *J. Ayu. Herb Med.*, 1, pp. 59-60.

165.Kumar, R., Singh, B., and Kaur, P., (2008), “Planning for Precision Farming in Different Agro-Ecological Sub-Regions of The Punjab- Role of Natural Resources in Agricultural Research, Development, Planning & Transfer of Technology”, PAU, Ludhiana, Punjab. pp. 1-150.

166.Kumar, S., Yadav, M., Yadav, A., and Yadav, J. P., (2017), “Impact of Spatial and Climatic Conditions on Phytochemical Diversity and *In-vitro* Antioxidant Activity of Indian *Aloe vera* (L.) Burm. f.’, *South Afr. J. Bot.*, 111, pp. 50-59.

167.Kumari, R., Rathi, B., Rani, A., and Bhatnagar, S., (2013), “*Rauvolfia serpentina* L. Benth. ex Kurz.: Phytochemical, Pharmacological and Therapeutic Aspects”, *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.*, 23(2), pp. 348-355.

168.Labban, L., (2014), “Medicinal and Pharmacological Properties of Turmeric (*Curcuma longa*): A Review”, *Inter. J. Pharm. Biomed. Sci.*, 5(1), pp. 17-23.

169. Lawrence, X. Y., Amidon, G., Khan, M. A., Hoag, S. W., Polli, J., Raju, G. K., and Woodcock, J., (2014), "Understanding Pharmaceutical Quality by Design", The AAPS J., 16(4), pp. 771-783.
170. Leblanc, M., Petit, D., Deram, A., Robinson, B. H., and Brooks, R. R., (1999), "The Phytomining and Environmental Significance of Hyperaccumulation of Thallium by *Iberis intermedia* from Southern France", Econ. Geo., 94, pp. 109-114.
171. Lee, K. Y., Strand, S. E., and Doty, S. L., (2012), "Phytoremediation of Chlorpyrifos by *Populus* and *Salix*", Inter. J. Phytorem., 14(1), pp. 48-61.
172. Leung, P. C., and Cheng K. F, (2008), "Good Agricultural Practice—GAP Does it Ensure a Perfect Supply of Medicinal Herbs for Research and Drug Development?", Inter. J. App. Res. Nat. Prod., 1(2), pp. 1-8.
173. Lipol, L. S., and Haq, J., (2011), "Risk Analysis Method: FMEA/FMECA in the Organizations", Inter. J. Basic App. Sci., 11(5), pp. 74-82.
174. Lisboa, C. F., de Castro Melo, E., and Donzeles, S. M. L., (2018), "Influence of Storage Conditions on Quality Attributes of Medicinal Plants", Biomed. J., 2, pp. 3.
175. Liu, X., Ma, Y., Wan, Y., Li, Z., and Ma, H., (2020), "Genetic Diversity of *Phyllanthus emblica* from Two Different Climate Type Areas", Fron. Plant Sci., 11, pp. 1911-1915.
176. Lobay, D., (2015), "Rauwolfia in the Treatment of Hypertension", Int. Med. Clin. J., 14(3), pp. 40-46.
177. Maguire, J., and Peng, D., (2015), "How to Identify Critical Quality Attributes and Critical Process Parameters", OPQ/CDER/FDA, FDA/PQRI, 2nd Conference, North Bethesda, MD, pp.1-14.
178. Makri, O., and Kintzios, S., (2008), "*Ocimum* spp. (Basil): Botany, Cultivation, Pharmaceutical Properties, and Biotechnology", J. Herbs, Spi. Med. Plan., 13(3), pp. 123-150.
179. Mandal, A., Purakayastha, T. J., Ramana, S., Neenu, S., Bhaduri, D., Chakraborty, K., and Rao, A. S., (2014), "Status on Phytoremediation of Heavy Metals in India- A Review", Inter. J. Bioresour. Stress Manag., 5, pp. 553-560.
180. Manivel, P., and Smitha, G. R., (2015), "Advances in Medicinal and Aromatic Plants Research", ICAR-Directorate of Medicinal & Aromatic Plants Research, Boriavi, Anand, Gujrat, pp. 1-151.

181. Mariajayaprakash, A., and Senthilvelan, T., (2013), "Failure Detection and Optimization of Sugar Mill Boiler Using FMEA and Taguchi Method", *Eng. Fail. Anal.*, 30, pp. 17-26.
182. Máthé, Á., and Franz, C., (1999). Good Agricultural Practice and the Quality of Phytomedicines", *J. Herb. Spi. Med. Plan.*, 6(3), pp. 101-113.
183. Mattoo, R. P., Singh, A., and Kumar, M., (2004), "Research Study on: Mechanism for Sustainable Development & Promotion of Herbal & Medicinal Plants in the State of Uttaranchal"-Submission of Final Report, pp. 1-185.
184. McHugh, M. L., (2013), "The Chi-Square Test of Independence", *Biochemia. Medica.*, 23(2), pp. 143-149.
185. Mishra, S., and Aeri, V., (2016), "Optimization of Microwave-assisted Extraction Conditions for Preparing Lignan-rich Extract from *Saraca asoca* Bark Using Box–Behnken Design. *Pharm. Biol.*, 54(7), pp. 1255-1262.
186. Mitra, S., Mookherjee, D., Torero, and M., Visaria, S., (2018), "Asymmetric Information and Middleman Margins: An Experiment with Indian Potato Farmers", *Rev. Econ. Statis.*, 100(1), pp. 1-3.
187. Mittal, R., and Singh, S. P., (2007), "Shifting from Agriculture to Agribusiness: The Case of Aromatic Plants", *Agri. Econ. Res. Rev.*, 20, pp. 541-550.
188. Mittal, S., and Mehar, M., (2012), "How Mobile Phones Contribute to Growth of Small Farmers? Evidence from India", *Quar. J. Inter. Agri.*, 51, pp. 227-44.
189. Mittal, S., and Mehar, M., (2016), "Socio-Economic Factors Affecting Adoption of Modern Information and Communication Technology by Farmers in India: Analysis Using Multivariate Probit Model", *J. Agri. Edu. Exten.*, 22(2), pp. 199-212.
190. Mousavian, S. N., and Eskandari, H., (2018), "Allelopathic Effect of Two Medicinal Plants on Seed Germination, Seedling Growth and Grain Production of Purslane (*Portulaca oleraceae* L.) Weed", *Acta. Agri. Sloven.*, 111(2), pp. 293-301.
191. Moyin-Jesu, E.I., (2019), "Effect of Some Organic Fertilizers on Soil and Coffee (*Coffea arabica* L.) Leaf Chemical Composition and Growth", *Uni. Khar. J. Agri. Sci.*, 15(1), pp. 1-15.
192. Mukherjee, P. K., (2001), "Evaluation of Indian Traditional Medicine", *Drug Inform. J.*, 35, pp. 623-632.
193. Müller, J., and Heindl, A., (2006), "Drying of Medicinal Plants", *Frontis*, pp. 237-252.

- 194.Nag, P. K., and Pradhan, C. K. (1992), "Ergonomics in the Hoeing Operation", *Inter. J. Indus. Ergonom.*, 10(4), pp. 341-350.
- 195.Namdeo, A. G., and Ingawale, D. K., (2020), "Ashwagandha: Advances in Plant Biotechnological Approaches for Propagation and Production of Bioactive Compounds". *J. Ethnopharmacol.*, 271, pp. 113709-113768.
- 196.Namdhari, M., Rafiee, S.H., and Jafari, A.. (2011), "Using the FMEA Method to Optimize Fuel Consumption in Tillage by Moldboard Plow", *Inter. J. App. Eng. Res.*, 1(4), pp. 734-742.
- 197.Nandan, A., Tiwari, S., and Sharma, V., (2020), "Exploring Alternative Medicine Options for the Prevention or Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)-A Systematic Scoping Review", *MedRxiv.*, pp. 1–40. (Pre-print).
- 198.Nassar, M. A., El-Segai, M. U., and Mohamed, S. N., (2013), "Botanical Studies on *Ocimum basilicum* L.(Lamiaceae)", *Res. J. Agri. Biol. Sci.*, 9(5), pp. 150-163.
- 199.National Medicinal Plant Board, (2009), "Good Agricultural Practices Standard for Medicinal Plants-Requirements", National Medicinal Plants Board Department of AYUSH, Ministry of Health and Family Welfare Government of India, New Delhi, pp. 1-26.
- 200.Neamatollahi, E., Bannayan, M., Jahansuz, M. R., Struik, P., and Farid, A., (2012), "Agro-Ecological Zoning for Wheat (*Triticum aestivum*), Sugar Beet (*Beta vulgaris*) and Corn (*Zea mays*) on the Mashhad Plain, Khorasan Razavi Province", *Egypt J. Remote Sens. Space Sci.*, 15(1), pp. 99-112.
- 201.Nejad, S. M., Özgüneş, H., and Başaran, N., (2017), "Pharmacological and Toxicological Properties of Eugenol", *Turk. J. Pharm. Sci.*, 14(2), pp. 201-205.
- 202.Ngathou, I. N., Bukenya, J. O., and Chembezi, D. M., (2006), "Managing Agricultural Risk: Examining Information Sources Preferred by Limited Resource Farmers", *J. Exten.*, 44(6), pp. 1-13.
- 203.Ngullie, R., and Biswas, P., (2017), "Effect of Plant and Row Spacing on Growth and Yield of Onion Under Mokokchung District of Nagaland", *Inter. J. Plant Sci.*, 12, pp. 28-35.
- 204.Niranjan, A., Tewari, S. K., and Lehri, A., (2010), "Biological Activities of Kalmegh (*Andrographis paniculata* Nees)", *Indian J. Nat. Prod. Resour.*, 1(2), pp. 125-135.

- 205.Nirmal, S. A., Pal, S. C., Otimenyin, S. O., Aye, T., Elachouri, M., Kundu, S. K., Thandavarayan, R. A., and Mandal, S. C., (2013), "Contribution of Herbal Products in Global Market", *Pharma. Rev.*, pp. 95-104.
- 206.Nori, M., and Rezaie, K., (2013), "Alamto (Ilam), A Convenient Place to Cultivate Medicinal Plant of Astragalus", *Nat. Con. Med. Plan. Sustain. Agricul.*, pp. 9-12.
- 207.Ojuederie, O., and Babalola, O., (2017), "Microbial and Plant-Assisted Bioremediation of Heavy Metal Polluted Environments: A Review", *Inter. J. Environ. Res. Pub. Heal*, 14(12), pp. 1504.
- 208.Organización Mundial de la Salud and World Health Organization, (2003), "WHO Guidelines on Good Agricultural and Collection Practices (GACP) for Medicinal Plants", World Health Organization, Geneva, Switzerland, pp.1-67.
- 209.Özer, A., Özer, D., and Özer, A., (2004), "The Adsorption of Copper (II) Ions on to Dehydrated Wheat Bran (DWB): Determination of the Equilibrium and Thermodynamic Parameters", *Process Biochem.*, 39(12), pp. 2183-2191.
- 210.Painuli, J. P., and Dev, S. M., (1998), "Environmental Dimensions of Fertilizer and Pesticide Use; Relevance to Indian Agriculture", *Inter. J. Environ. Poll.*, 10(2), pp. 273-288.
- 211.Pandey, A. K., and Das, R., (2014), "Good Field Collection Practices and Quality Evaluation of Medicinal Plants: Prospective Approach to Augment Utilization and Economic Benefits", *Res. J. Med. Plants.*, 8(1), pp. 1-19.
- 212.Pang, H. C., Li, Y. Y., Yang, J. S., and Liang, Y. S., (2010), "Effect of Brackish Water Irrigation and Straw Mulching on Soil Salinity and Crop Yields Under Monsoonal Climatic Conditions", *Agri. Water Manag.*, 97(12), pp. 1971-1977.
- 213.Panwar, G. S., and Guru, S. K., (2011), "Alkaloid Profiling and Estimation of Reserpine in *Rauwolfia serpentina* Plant by TLC, HP-TLC and HPLC", *Asian J. Plan. Sci.*, 10(8), pp. 393-400.
- 214.Pardo, R., Herguedas, M., Barrado, E., and Vega, M., (2003), "Biosorption of Cadmium, Copper, Lead and Zinc by Inactive Biomass of *Pseudomonas putida*", *Anal. Bioanal. Chem.*, 376(1), pp. 26-32.
- 215.Parker, H. D., (1988), "The Unique Qualities of a Geographic Information System: A Commentary", *Photogram. Eng. Rem. Sens.*, 54(11), pp. 1547-1549.
- 216.Paroda, R., Dasgupta, S., Mal, B., Ghosh, S.P., and Pareek, S.K., (2014), "Expert Consultation on Promotion of Medicinal and Aromatic Plants in the Asia-Pacific

Region: Proceedings, Bangkok, Thailand, pp. 1-259.

217.Pastorino, G., Cornara, L., Soares, S., Rodrigues, F., and Oliveira, M. B. P., (2018), "Licorice (*Glycyrrhiza glabra*): A Phytochemical and Pharmacological Review", *Phytother. Res.*, 32(12), pp. 2323-2339.

218.Patel, H., Parmar, S., and Patel, B., (2013), "A Comprehensive Review on Quality by Design (QbD) in Pharmaceuticals", *Develop.*, 4, pp. 5-10.

219.Patil, U. K., and Saraogi, R., (2014), "Natural Products as Potential Drug Permeation Enhancer in Transdermal Drug Delivery System", *Arch. Dermatol. Res.*, 306(5), pp. 419-426.

220.Patra, D. D., Chattopadhyay, A., Singh, A. K., Tomar, V. K. S., Singh, A., Mishra, H. O., Alam, M., and Khanuja, S. P. S., (2004), "Agro Technology of Kalmegh (*Andrographis paniculata*)", *J. Med. Arom. Plant Sci.*, 26, pp. 475-478.

221.Persson, H., (1980), "Death and Replacement of Fine Roots in a Mature Scots Pine Stand", *Ecol. Bull.*, pp. 251-260.

222.Phondani, P. C., Bhatt, I. D., Negi, V. S., Kothiyari, B. P., Bhatt, A., and Maikhuri, R. K., (2016), "Promoting Medicinal Plants Cultivation as a Tool for Biodiversity Conservation and Livelihood Enhancement in Indian Himalaya", *J. Asia Pac. Biodiver.*, 9(1), pp. 39-46.

223.Pilon-Smits, E., (2005), "Phytoremediation", *Ann. Rev. Plant Biol.*, 56, pp. 15-39.

224.Plotto, A., (2004), "Turmeric: Post-Harvest Operations, INPhO Post Harvest Compendium", Food and Agriculture Organizations of United Nations, Rome, Italy, pp.2-8.

225.Prakash, P., and Gupta, N., (2005), "Therapeutic Uses of *Ocimum sanctum* Linn (Tulsi) with a Note on Eugenol and Its Pharmacological Actions: A Short Review", *Indian J. Physiol. Pharmacol.*, 49(2), pp. 125.

226.Prakash, V., Bisht, H., and Prasad, P., (2011), "Altitudinal Variation in Morpho-Physiological Attributes in *Plantago Major*: Selection of Suitable Cultivation Site", *J. Med. Plants Res.*, 5, pp. 302-311.

227.Prasad, S., and Aggarwal, B. B., (2011), "Turmeric, the Golden Spice: From Traditional Medicine to Modern Medicine. In: Herbal Medicine: Biomolecular and Clinical Aspects, 2nd edi. Chap 3, pp. 1-44.

228.Pujara M. K., and Shahid, A., (2016), "Crop Diversification: Challenges of Switching Crops in Punjab", *Indian J. Econ. Develop.*, 12(1a), pp. 579-582.

229. Punjani, B. L., and Kumar, V., (2003), "Plants Used in Traditional Phytotherapy for Hair Care by Tribals in Sabarkantha District, Gujarat, India", *Indian J. Trad. Know.*, pp.74-78.
230. Purakayastha, T. J., Bhadraray, S., and Chhonkar, P. K., (2009), "Screening of *Brassica* Species for Hyper-Accumulation of Zinc, Copper, Lead, Nickel and Cadmium", *Indian J. Plant Physiol.*, 14(4), pp. 344-352.
231. Purushothaman, P., Rao, M. S., Rawat, Y. S., Kumar, C. P., Krishan, G., and Parveen, T., (2014), "Evaluation of Hydrogeochemistry and Water Quality in Bist-Doab Region, Punjab, India", *Environ. Earth Sci.*, 72(3), pp. 693-706.
232. Qu, J., Zhang, T., Liu, J., Su, Y., and Wang, H., (2019), "Considerations for the Quality Control of Newly Registered Traditional Chinese Medicine in China: A Review", *J. AOAC Inter.*, 102(3), pp. 689-694.
233. Raghu, V., Platel, K., and Srinivasan, K., (2007), "Comparison of Ascorbic Acid Content of *Emblica Officinalis* Fruits Determined by Different Analytical Methods", *J. Food Comp. Anal.*, 20(6), pp. 529-533.
234. Rajala, A., Niskanen, M., Isolahti, M., and Peltonen-Sainio, P., (2011), "Seed Quality Effects on Seedling Emergence, Plant Stand Establishment and Grain Yield in Two-Row Barley", *Agri. Food Sci.*, 20, pp. 228-234.
235. Rajeshwari, P., and Raveesha, K. A., (2016), "Mycological Analysis and Aflatoxin B1 Contaminant Estimation of Herbal Drug Raw Materials", *African J. Trad. Complem. Alternat. Medi.*, 13(5), pp. 123-131.
236. Rajput, S. B., Tonge, M. B., and Karuppayil, S. M., (2014), "An Overview on Traditional Uses and Pharmacological Profile of *Acorus calamus* Linn. (Sweet flag) and Other *Acorus* species", *Phytomed.*, 21(3), pp. 268-276.
237. Randall, G. W., and Hoeft, R. G., (1988), "Placement Methods for Improved Efficiency of P and K Fertilizers: A Review", *J. Prod. Agricul.*, 1(1), pp. 70-79.
238. Rani, R., and Juwarkar, A., (2012), "Biodegradation of Phorate in Soil and Rhizosphere of *Brassica juncea* (L.) (Indian Mustard) by a Microbial Consortium", *Inter. Biodet. Biodeg.*, 71, pp. 36-42.
239. Ranjan R. (2017), "Challenges to Farm Produce Marketing: A Model of Bargaining Between Farmers and Middlemen Under Risk", *J. Agri. Resour. Eco.*, pp. 386-405.

- 240.Rao, M. M., and KumarMeena, A., (2011), "Detection of Toxic Heavy Metals and Pesticide Residue in Herbal Plants Which are Commonly Used in the Herbal Formulations", *Environ. Monitor. Assess.*, 181(1-4), pp. 267-271.
- 241.Rasmussen, K. J., (1999), "Impact of Ploughless Soil Tillage on Yield and Soil Quality: A Scandinavian Review", *Soil Till. Res.*, 53(1), pp. 3-14.
- 242.Rathore, A. S., and Winkle, H., (2009), "Quality by Design for Biopharmaceuticals", *Nat. Biotechnol.*, 27(1), pp. 26-34.
- 243.Ravishankar, B., and Shukla, V. J., (2007), "Indian Systems of Medicine: A Brief Profile", *Afr. J. Trad. Complemen. Altern. Med.*, 4(3), pp. 319–337.
- 244.Rawat, L., Manhas, R. K., Kholiya, D., and Kamboj, S. K., (2013), "Floristic Diversity of Kandi Region of Hoshiarpur, Punjab, India", *App. Ecol. Environ. Sci.*, 1(4), pp. 49-54.
- 245.Reddy, V. V., Gupta, N. V., Raghunandan, H. V., and Kashyap, U. N., (2014), "Quality Risk Management in Pharmaceutical Industry: A Review", *Inter. J. Pharm. Tech. Res.*, 6, pp. 908-914.
- 246.Resende, R. T., Kuki, K. N., Corrêa, T. R., Zaidan, Ú. R., Mota, P. H. S., Telles, L. A. A.,Gonzales D. G. E., Motoike, S. Y., and Lorenzon, A. S., (2020), "Data-Based Agroecological Zoning of *Acrocomia aculeata*: GIS Modeling and Ecophysiological Aspects into a Brazilian Representative Occurrence Area", *Indus. Crop Prod.*, 154, pp. 112749-112756.
- 247.Rhoades, J. D., (1974), "Drainage for Salinity Control", *Drain. Agri.*, 17, pp. 433-461.
- 248.Riddle, S. G., Tran, H. H., Dewitt, J. G., and Andrews, J. C., (2002), "Field, Laboratory, and X-Ray Absorption Spectroscopic Studies of Mercury Accumulation by Water Hyacinths", *Environ. Sci. Technol.*, 36(9), pp. 1965-1970.
- 249.Rinaldi, M., and He, Z., (2014), "Decision Support Systems to Manage Irrigation in Agriculture", *Advan. Agronom.*, 123, pp. 229-279.
- 250.Roger-Estrade, J., Anger, C., Bertrand, M., and Richard, G., (2010), "Tillage and Soil Ecology: Partners for Sustainable Agriculture", *Soil. Till. Res.*, 111(1), pp. 33-40.
- 251.Saha, S., Mandal, A., and Dutta, A., (2018), "Good Agricultural Practices: Requirement for the Production of Quality Herbal Medicines", *Natural Products and Drug Discovery*, Chap 22, pp. 607-631.
- 252.Saini,R. S., Chahal, D. S., and Sharma, B. D., (1995), "Distribution of Different

Forms of Iron in Arid Zone Soils of Punjab, India”, *Arid Soil Res. Rehab.*, 9(2), pp. 177–186.

253.Saks, Y., and Ish-shalom-Gordon, N., (1995), “*Aloe vera* L., A Potential Crop for Cultivation Under Conditions of Low-Temperature Winter and Basalt Soils”, *Indus Crop Prod.*, 4(2), pp. 85-90.

254.Salt, D. E., Smith, R. D., and Raskin, I., (1998), “Phytoremediation”, *Ann. Rev. Plant. Physiol. Plant Mol. Biol.*, 49(1), pp. 643-668.

255.Sánchez, M., González-Burgos, E., Iglesias, I., and Gómez-Serranillos, M. P., (2020), “Pharmacological Update Properties of *Aloe vera* and Its Major Active Constituents”, *Molecules*, 25(6), pp. 1-37.

256.Sandeep, I. S., Kuanar, A., Akbar, A., Kar, B., Das, S., Mishra, A., Sial, P., Naik, P. K., Nayak, S., and Mohanty, S., (2016), “Agroclimatic Zone Based Metabolic Profiling of Turmeric (*Curcuma longa* L.) for Phytochemical Yield Optimization”, *Indus Crops Prod.*, 1 (85), pp. 229-240.

257.Sandhu, S. S., and Hodges, H. F., (1971), “Effects of Photoperiod, Light Intensity, and Temperature on Vegetative Growth, Flowering, and Seed Production in *Cicer arietinum* L.”, *Agron. J.*, 63(6), pp. 913-914.

258.Sangshetti, J. N., Deshpande, M., Zaheer, Z., Shinde, D. B., and Arote, R., (2017), “Quality by Design Approach: Regulatory Need”, *Arab J. Chem.*, 10, pp. S3412-S3425.

259.Saure, M. C., (1987), “Summer Pruning Effects in Apple—A Review”, *Scientia Horticul.*, 30(4), pp. 253-282.

260.Scartezzini, P., Antognoni, F., Raggi, M. A., Poli, F., and Sabbioni, C., (2006), “Vitamin C Content and Antioxidant Activity of the Fruit and of the Ayurvedic Preparation of *Emblica officinalis* Gaertn.”, *J. Ethnopharm.*, 104 (1-2), pp. 113-118.

261.Šćiban, M., Klačnja, M., and Škrbić, B., (2006), “Modified Softwood Sawdust as Adsorbent of Heavy Metal Ions from Water”, *J. Hazard. Mat.*, 136(2), pp. 266-271.

262.Seifu, W., Elias, E., (2018), “Soil Quality Attributes and Their Role in Sustainable Agriculture: A Review”, *Inter. J. Plant Soil Sci.*, 26(3), pp. 1-26.

263.Selvaraj, K., Sivakumar, G., Veeraraghavan, V. P., Dandannavar, V. S., Veeraraghavan, and G. R., Rengasamy, G., (2019), “*Asparagus racemosus*-A Review”, *System Rev. Pharm.*, 10(1), pp. 87-89.

- 264.Sen, S., Chakraborty, R., and De, B., (2011), “Challenges and Opportunities in the Advancement of Herbal Medicine: India’s Position and Role in a Global Context”, *J. Herb Med.*, 1, pp. 67-75.
- 265.Sharangi, A. B., and Pandit, M. K., (2018), “Supply Chain and Marketing of Spices”, In: *Indian Spices*, Springer, pp. 341-357.
- 266.Sharma, V., Gupta, A. P., Bhandari, P., Gupta, R. C., and Singh, B., (2007), “A Validated and Densitometric HPTLC Method for the Quantification of Withaferin-A and Withanolide-A in Different Plant Parts of Two Morphotypes of *Withania somnifera*”, *Chromatograph.*, 66 (9-10), pp. 801-804.
- 267.Sharma, A., Shanker, C., Tyagi, L. K., Singh, M., and Rao, C. V., (2008), “Herbal Medicine for Market Potential in India: An Overview”, *Acad. J. Plant Sci.*, 1(2), pp. 26-36.
- 268.Sharma, H. D., and Sharma, V., (2012), “Production Technology of Turmeric Under Changing Climate” In: *Vegetable Production Under Changing Climate Scenario*, Centre of Advanced Faculty Training in Horticulture (Vegetables), Department of Vegetable Sciences, Dr. YS Parmar University of Horticulture and Forestry, pp.53-58.
- 269.Sharma, A., and Sharma, V., (2013), “A Brief Review of Medicinal Properties of *Asparagus racemosus* (Shatawari)”, *Inter. J. Pure App. Biosci.*, 1, pp. 48–52.
- 270.Sharma, S., Rana, S., Thakkar, A., Baldi, A., Murthy, R. S. R., and Sharma, R. K. (2016), “Physical, Chemical and Phytoremediation Technique for Removal of Heavy Metals”, *J. Heavy Metal Tox. Dis.*, 1(2), pp. 1-15.
- 271.Sharma, R., Martins, N., Kuca, K., Chaudhary, A., Kabra, A., Rao, M. M., and Prajapati, P. K. (2019), “Chyawanprash: A Traditional Indian Bioactive Health Supplement”, *Biomol.*, 9(5), pp. 1-24.
- 272.Sharpe, D., (2015), “Your Chi-Square Test is Statistically Significant: Now What?”, *Prac. Assess., Res. Eval.*, 20(8), pp. 1–10.
- 273.Shergill, H. S. (2007). *Sustainability of Wheat-Rice Production in Punjab: A Re-Examination*. *Econ, Polit. Week.*, pp. 81-85.
- 274.Shetty, P. K., Murugan, M., Hiremath, M. B., and Sreeja, K. G., (2010), “Farmers’ Education and Perception on Pesticide Use and Crop Economies in Indian Agriculture”, *J. Exp. Sci.*, 1(1), pp. 3-8.
- 275.Shirsath, P.B., Jat, M.L., McDonald, A.J., Srivastava, A.K., Craufurd, P., Rana, D.S., and Braun, H., (2020), “Agricultural Labor, COVID-19, and Potential

Implications for Food Security and Air Quality in the Breadbasket of India”, *Agri. Sys.* 185, pp. 102954.

276.Shukla, S., Shankar, R., and Singh, S. P., (2014), “Food Safety Regulatory Model in India”, *Food Contam.*, 37, pp. 401-413.

277.Sidhu, K., (2011), “Agro-Climatic Zone-Wise Analysis of Women in Farming in Punjab”, *J. Human Ecol.*, 33(1), pp. 47-52.

278.Singh, S., (2002), “Multi-National Corporations and Agricultural Development: A Study of Contract Farming in the Indian Punjab. *J. Int. Dev.*, 14(2), pp. 181–194.

279.Singh, A., Khanuja, S. P. S., and Singh, S., (2003), “Agronomic Practices for the Production of Safed Musli (*Chlorophytum borivillianum* Santapau & Fernandes) in India”, *Nat. Prod. Rad.*, 2(6), pp. 308-313.

280.Singh, J., and Sidhu, R. S., (2004), “Factors in Declining Crop Diversification: Case Study of Punjab”, *Econ. Poli. Week.*, 1, pp. 5607-5610.

281.Singh, S., (2004), “Crisis and Diversification in Punjab Agriculture: Role of State and Agribusiness”, *Econ. Poli. Week.*, 1, pp. 5583-5590.

282.Singh, L., (2006), “Deceleration of Industrial Growth and Rural Industrialization Strategy for Indian Punjab”, *Mun. Pers. RePEc. Arch.*, 1, pp. 1-20.

283.Singh, N.K., and Rath, S.S., (2013), “Epidemiology of Ixodid Ticks in Cattle Population of Various Agro-Climatic Zones of Punjab, India”, *Asian Pac. J. Trop. Med.*, 6(12), pp. 947–951.

284.Singh, K. M., Kumar, A., Singh, R., and Kumar, U., (2013), “Medicinal and Aromatic Plants for Enhancing Farm Income: The Case of Bihar”, *Mun. Pers. RePEc. Arch.*, pp.1-17.

285.Singh, P., and Singh, B. (2014), “Structure and Pattern of Urbanisation in Punjab: A Macro Level Analysis”, *J. Punjab Stud.*, 21(1), pp. 69-89.

286.Singh, S., and Benbi, D. K., (2016), “Punjab-Soil Health and Green Revolution: A Quantitative Analysis of Major Soil Parameters”, *J. Crop Improv.*, 30(3), pp.323-340.

287.Singh, D., and Chaudhuri, P. K., (2018), “A Review on Phytochemical and Pharmacological Properties of Holy Basil (*Ocimum sanctum* L.)”, *Indus Crop. Prod.*, 118, pp. 367-382.

288.Singh, P. A., Desai, S. D., and Singh, J., (2018a), “A Review on Plant Antimicrobials of Past Decade”, *Curr. Top. Med. Chem.*, 18(10), pp. 812–833.

- 289.Singh, D., Aeri, V., and Ananthanarayana, D. B., (2018b), “Development of Internet Technology TIPHAM (Tool for Identity of Powdered Herbals Through Analytical Microscopy) for Microscopic Identification of Crude Herbal Drugs”, *Pharmacog. Mag.*, 14(55), pp. S213-226.
- 290.Singh, D., Aeri, V., and Ananthanarayana, D. B., (2018c), “Development of Standard Operating Protocol for Slide Preparation of Powdered Bark Samples with Varying Grinding Techniques’, *Pharmacog. J.*, 10(2), pp.265-271.
- 291.Singh, P.A., and Baldi, A., (2018), “Good Agricultural Practices: A Prerequisite Approach for Enhancing the Quality of Indian Herbal Medicines”, *Biomed. J. Sci. Tech. Res.*, 5(5), pp. 1-4.
- 292.Singh, P.A., Bajwa, N., and Baldi, A., (2020a), “Possible Role of Traditional Systems of Medicine to Manage COVID-19: A Review”, *Israel J. Plant Sci.*, 5(4), pp. 205-209.
- 293.Singh, P.A., Bajwa, N., Naman, S., and Baldi, A., (2020b), “A Review on Robust Computational Approaches Based Identification and Authentication of Herbal Raw Drugs”, *Lett. Drug Des. Disc.*, 17, pp. 1066-1083.
- 294.Singh, P. A., Sood, A., and Baldi, A., (2021a), “An Agro-Ecological Zoning Model Highlighting Potential Growing Areas for Medicinal Plants In Punjab”, *Indian J. Pharm. Edu. Res.*, 55 (2), pp. S492–S500.
- 295.Singh, P. A., Sood, A., and Baldi, A., (2021b), “Highlighting Agro-Ecological Zones to Upscale the Production of Immunity-Booster Plants in Punjab”, *Res. J. Agri. Sci.*, 12 (3), pp. 865–870.
- 296.Singh, P. A., Sood, A., and Baldi, A., (2021c), “Determining Constraints in Medicinal Plants Adoption: A Model Geospatial Study in the Indian State of Punjab”, *J. App. Res. Med. Arom. Plants.*, 12 (3), pp. 1-10.
- 297.Singh P, A., Bajwa, N., and Baldi, A., (2021d). A Comparative Review on the Standard Quality Parameters of Turmeric, *Indian J. Nat. Prod.*, 35(1), pp. 2-8.
- 298.Stephen, A., Suresh, R., and Livingstone, C., (2015), “Indian Biodiversity: Past, Present and Future”, *Inter. J. Environ. Nat. Sci.*, 7, pp. 13-28.
- 299.Strauch, D., (1991), “Survival of Pathogenic Micro-Organisms and Parasites in Excreta, Manure and Sewage Sludge”, *Revue. Scit. Et. Tech.*, 10(3), pp. 813-846.
- 300.Subbarayappa, B. V., (1997), “Siddha Medicine: An Overview”, *The Lancet*, 350(9094), pp. 1841–1844.

- 301.Sultana, S., Ali, M., and Mir, S. R., (2017), “Cinnamic Acid and Lanostenoic Acid Derivatives from the Leaves of *Pyracantha crenulata* (D. Don) M. Roem.”, J. Pharm. Bio. Sci., 5(3), 91-95.
- 302.Sumithra, G., and Prasad, P. V. N. R., (2018), “A Review on Good Storage Practices of Raw Drugs: Classical and Contemporary”, Inter. Ayur. Med. J., 6(9), pp. 2110-2114.
- 303.Suresh, R., Kumar, S., Singh, V., Pravesh, R., Tomar, V. K. S., and Singh, A. K., (2012), “Economics of Production to Marketing of Aromatic Crops in Uttar Pradesh: A Case Study”, Agri. Econ. Res. Rev., 25(1), pp.157-160.
- 304.Swiontkowski, M. F., Engelberg, R. U. T. H., Martin, D. P., and Agel, J., (1999), “Short Musculoskeletal Function Assessment Questionnaire: Validity, Reliability, and Responsiveness”, J. Bone Join Surg., Incorpor., 81-A(9), pp. 1245-1260.
- 305.Taati, A., Sarmadian, F., Mousavi, A., and Rahmani, A., (2015), “Agro-Ecological Zoning for Cultivation of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) using RS and GIS”, Scientia., 9(2), pp. 93-100.
- 306.Tanaka, S., Wasli, M. E. B., Seman, L., J. E. E., A., Kendawang, J. J., Sakurai, K., and Morooka, Y., (2007), “Ecological Study on Site Selection for Shifting Cultivation by the Iban of Sarawak, Malaysia. A Case Study in the Mujong River Area”, Trop., 16(4), pp. 357-371.
- 307.Tandon, N. and Sharma, M., (2010), “Quality Standards of Indian Medicinal Plants Vol. 8”, Indian Council of Medical Research, New Delhi, pp. 1-394.
- 308.Tandon, N., (2011), “Quality Standards of Indian Medicinal Plants, Vol. 9”, Indian Council of Medical Research, New Delhi, pp. 1-415.
- 309.Tandon N., and Sharma P., (2008), “Quality Standards of Indian Medicinal Plants Vol. 7”, Indian Council of Medical Research, New Delhi, pp. 1-200.
- 310.Tandon N., and Sharma P., (2012), “Quality Standards of Indian Medicinal Plants Vol. 10”, Indian Council of Medical Research, New Delhi, pp. 1-195.
- 311.Tandon N., and Sharma P., (2013), “Quality Standards of Indian Medicinal Plants Vol. 11”, Indian Council of Medical Research, New Delhi, pp. 1-150.
- 312.Tandon N., and Sharma P., (2014), “Quality Standards of Indian Medicinal Plants Vol. 12”, Indian Council of Medical Research, New Delhi, pp. 1-180.
- 313.Tandon N., and Sharma P., (2015), “Quality Standards of Indian Medicinal Plants Vol. 13”, Indian Council of Medical Research, New Delhi, pp. 1-200.

314. Tanko, H., Carrier, D. J., Duan, L., and Clausen, E., (2005), "Pre-and Post-Harvest Processing of Medicinal Plants", *Plant Gen. Resour.*, 3(2), pp. 304-313.
315. Tatsumi, K., Yamashiki, Y., Valmir da Silva, R., Takara, K., Matsuoka, Y., Takahashi, K., Maruyama, K., and Kawahara, N., (2011), "Estimation of Potential Changes in Cereals Production Under Climate Change Scenarios", *Hydrolog. Process.*, 25(17), pp. 2715-2725.
316. Tavhare, S. D., and Nishteswar, K., (2014), "Collection Practices of Medicinal Plants-Vedic, Ayurvedic and Modern Perspectives", *Inter. J. Pharm. Biol. Arch.*, 5(5), pp. 54-61.
317. Tedeschi, A., and Dell'Aquila, R., (2005), "Effects of Irrigation with Saline Waters, at Different Concentrations, on Soil Physical and Chemical Characteristics", *Agri. Water Manag.*, 77(1-3), pp. 308-322.
318. Teerakun, M., and Reungsang, A., (2005), "Determination of Plant Species for the Phytoremediation of Carbofuran Residue in Rice Field Soils", *Songklanakarin J. Sci. Technol.*, 27(5), pp. 967-973.
319. Teixeira, E. I., Fischer, G., Van Velthuizen, H., Walter, C., and Ewert, F., (2011), "Global Hot-Spots of Heat Stress on Agricultural Crops Due to Climate Change", *Agri. Forest Meteorol.*, 170, pp. 206-215.
320. Tekrony, D. M., and Egli, D. B., (1991), "Relationship of Seed Vigor to Crop Yield: A Review", *Crop Sci.*, 31(3), pp. 816-822.
321. Thakur, T., Rishi, M. S., Naik, P. K., and Sharma, P., (2016), "Elucidating Hydrochemical Properties of Groundwater for Drinking and Agriculture in Parts of Punjab, India", *Environ. Earth Sci.*, 75(6), pp. 466-467.
322. The Ayurvedic Pharmacopoeia of India (1989), Part-I, Vol. 1. Government of India, Ministry of Health and Family Welfare, Department of AYUSH, New-Delhi, pp.1-171.
323. The Ayurvedic Pharmacopoeia of India (1989a), Part-I, Vol. 2. Government of India, Ministry of Health and Family Welfare, Department of AYUSH, New-Delhi, pp.162-167.
324. The Tribune, (2020), "Free Farmer, Empowered Farmer, Ministry of Agriculture and Farmer Welfare", 21/November/2020.
325. Times-is., (2009a), "Mandookparni Agrotechnology", Technology Innovation Management & Entrepreneurship Information Service. Department of Science and Technology, Government of India, pp. 1-10.

326. Times-is. (2009b), "Bach Agrotechnology", Technology Innovation Management & Entrepreneurship Information Service. Department of Science and Technology, Government of India, pp. 1-7.
327. Tiwana, N. S., Jerath, N., Ladhar, S. S., Singh, G., Paul, R., Dua, D. K., and Parwana, H. K., (2007), "State of Environment; Punjab", Punjab State Council for Science & Technology, pp. 1-243.
328. Tongco, M. D. C., (2007), "Purposive Sampling as a Tool for Informant Selection", *Ethnobot. Res. App.*, 5, pp. 147-158.
329. Usmani, G., Chawhaan, P. H., Mishra, Y., Rani, A., and Mandal, A. K., (2014), "Geographical Variation of Total Alkaloid and Reserpine Content in *Rauwolfia serpentina* (L.) Benth. ex. Kurz.", *Euphytica.*, 202(3), 427-434.
330. Valipour, M., (2014), "Drainage, Waterlogging, and Salinity", *Arch. Agro. Soil Sci.*, 60(12), pp. 1625-1640.
331. Van Leeuwen, J. F., Nauta, M. J., De Kaste, D., Odekerken-Rombouts, Y. M. C. F., Oldenhof, M. T., Vredenburg, M. J., and Barends, D. M., (2009), "Risk Analysis by FMEA as an Element of Analytical Validation", *J. Pharm. Biomed. Anal.*, 50(5), pp. 1085-1087.
332. Van Wart, J., van Bussel, L. G., Wolf, J., Licker, R., Grassini, P., Nelson, A., Boogaard, H., Gerber, J., Mueller, N. D., Claessens, L., and van Ittersum, M. K., (2013), "Use of Agro-Climatic Zones to Upscale Simulated Crop Yield Potential", *Field Crop Res.*, 143, pp. 44-55.
333. Vasisht, K., Sharma, N., and Karan, M., (2016), "Current Perspective in the International Trade of Medicinal Plants Material: An Update", *Curr. Pharm. Des.*, 22(27), pp. 4288-4336.
334. Veeresham, C., (2012), "Natural Products Derived from Plants as a Source of Drugs", *J. Advan. Pharm. Technol. Res.*, 3(4), pp. 200-201.
335. Verma, S. S., Verma, U., and Tomer, R. P. S., (2003), "Studies on Seed Quality Parameters in Deteriorating Seeds in Brassica (*Brassica campestris*)", *Seed Sci. Technol.*, 31(2), pp. 389-396.
336. Verma, S., and Singh, S.P., (2008), "Current and Future Status of Herbal Medicines", *Vet. World.*, 1(11), pp. 347-350.
337. Verma, H., Negi, M. S., Mahapatra, B. S., Shukla, A., and Paul, J., (2019), "Evaluation of an Emerging Medicinal Crop Kalmegh [*Andrographis paniculata* (Burm. F.) Wall. Ex. Nees] for Commercial Cultivation and Pharmaceutical &

- Industrial Uses: A Review”, J. Pharmacog. Phytochem., 8(4), pp. 835-848.
- 338.Vijaya, K., and Chavan, P., (2009), “*Chlorophytum borivillianum* (Safed musli): A Review”, Pharmacog. Rev., 3(5), pp. 154-169.
- 339.Vlietinck, A., Pieters, L., and Apers, S., (2009), “Legal Requirements for the Quality of Herbal Substances and Herbal Preparations for the Manufacturing of Herbal Medicinal Products in the European Union”, Planta Medica., 75(7), pp. 683-688.
- 340.Wallis, T. E., (2004), “Text Book of Pharmacognosy”, 5th edition, CBS publishers and distributors. pp.1-150
- 341.Wangchuk, P., Pyne, S. G., and Keller, P. A., (2011), “Ethnobotanical Authentication and Identification of Khrog-Sman (lower elevation medicinal plants) of Bhutan”, J. Ethnopharmacol., 134(3), pp. 813-823.
- 342.World Health Organization, (1998), “Quality Control Methods for Medicinal Plant Materials”, Geneva, Switzerland, pp. 1-114.
- 343.World Health Organization, (1999), “WHO Monographs on Selected Medicinal Plants”, Geneva, Switzerland, pp.1-287.
- 344.World Health Organization, (2006), “WHO Monograph on Good Agricultural and Collection Practices (GACP) for *Artemisia annua* L.”, Geneva, Switzerland, pp.1-32.
- 345.World Health Organization, (2011), “Quality Control Methods for Herbal Materials”, Geneva, Switzerland, pp. 1-200.
- 346.Xiao, N., Huang, H. Z., Li, Y., He, L., and Jin, T., (2011), “Multiple Failure Modes Analysis and Weighted Risk Priority Number Evaluation in FMEA”, Eng. Fail. Anal., 18(4), pp. 1162-1170.
- 347.Yadav, N. P., and Dixit, V. K., (2008), “Recent Approaches in Herbal Drug Standardization”, Int. J. Integ. Biol., 2(3), pp. 195-203.
- 348.Yadav, N. P., Meher, J. G., Pandey, N., Luqman, S., Yadav, K. S., and Chanda, D. (2013a), “Enrichment, Development, and Assessment of Indian Basil Oil Based Antiseptic Cream Formulation Utilizing Hydrophilic-Lipophilic Balance Approach”, BioMed. Res. Inter., 2013, pp. 1-9.
- 349.Yadav, R., Tripathi, A. D., and Jha, A., (2013b), “Effect of Storage Time on *Aloe vera* Beverage”, Inter. J. Food Nutri. Pub. Heal., 6(2), pp. 173-175.

350. Yan, B., Li, Y., Guo, Z., and Qu, H., (2014), "Quality by Design for Herbal Drugs: A Feed-Forward Control Strategy and an Approach to Define the Acceptable Ranges of Critical Quality Attributes", *Phytochem. Anal.*, 25(1), pp. 59-65.
351. Zacharias, A., and Vakulabharanam, V., (2011), "Caste Stratification and Wealth Inequality in India", *World Develop.*, 39(10), pp. 1820-1833.
352. Zarinkamar, F., Sadari, Z., and Soleimanpour, S., (2013), "Excluder Strategies in Response to Pb Toxicity in *Matricaria chamomilla*", *Environ. Ecol. Res.*, 1(1), pp. 1-11.
353. Zhao, M., and Duncan, J. R., (1997), "Use of Formaldehyde Cross-Linked *Saccharomyces Cerevisiae* in Column Bioreactors for Removal of Metals from Aqueous Solutions", *Biotechnol. Lett.*, 19(10), pp. 953-955.
354. Zymarioieva, A., Zhukov, O., Fedonyuk, T., and Pinkin, A., (2019), "Application of Geographically Weighted Principal Components Analysis Based on Soybean Yield Spatial Variation for Agro-Ecological Zoning of The Territory", *Agro. Res.*, 17 (6), pp. 2460-2473.

ANNEXURE-I

CONCISE FARMING MANUAL OF *ALOE*

GAP of Aloe: A Monograph

1. Botanical and pharmacological characters

- 1.1. Scientific name: *Aloe vera* (Linn.) Burm.f.
- 1.2. Family: Xanthorrhoeaceae
- 1.3. Vernacular names: Indian aloe, Kunvar pathu, Kamaar, Thazahai, Chenninayakam, Lolesara, Musabbar.
- 1.4. Medicinal plant part of interest: Leaves
- 1.5. Geographic distribution: It originated in Africa due to dry climate. It also grows in dry regions of Asia, Europe, America and it can withstand constant drought except in temperate region.
- 1.6. Major areas under cultivation: In India it is widely cultivated in Rajasthan, Andhra Pradesh, Gujrat, Maharastra and Tamil Naidu.
- 1.7. Major chemical constituents: Emodin, aloe-emodin, aloin, emodin, aloesin.
- 1.8. Pharmacological properties:



- | | | | | |
|----------------|--------------------------|----------------------|--------------|-----------------|
| • Anti-cancer | • Anti-diabetic | • Anti-microbial | • Anti-viral | • Anti-allergic |
| • Stomachic | • Astringent | • Antidotal | • Cathartic | • Piles |
| • Anthelmintic | • Hepatic stimulant | • Cardiac protective | • Gonorrhea | • Skin problems |
| • Jaundice | • Menstrual suppressions | • Burns and bruises | • Laxatic | • Aphrodisiac |

1.9. Morphological and microscopical characters:

Morphology	<ul style="list-style-type: none"> Leaves are flat or slightly concave on the upper surface. Tapering towards the apex where a strong spine is located and smaller ones at the margins. The color of the leaves is dark green having occasional white blotches at places and white base.
Microscopy	<p>Transverse section: Presence of acicular crystal of calcium oxalate, cuticle, epidermis, juice cells, mesophyll, mucilage, pericycle, phloem, stomata, spine, vascular bundle and xylem.</p> <p>Powder microscopy: Innumerable crystalline, yellowish brown to chocolate, coloured particles of varying size.</p>

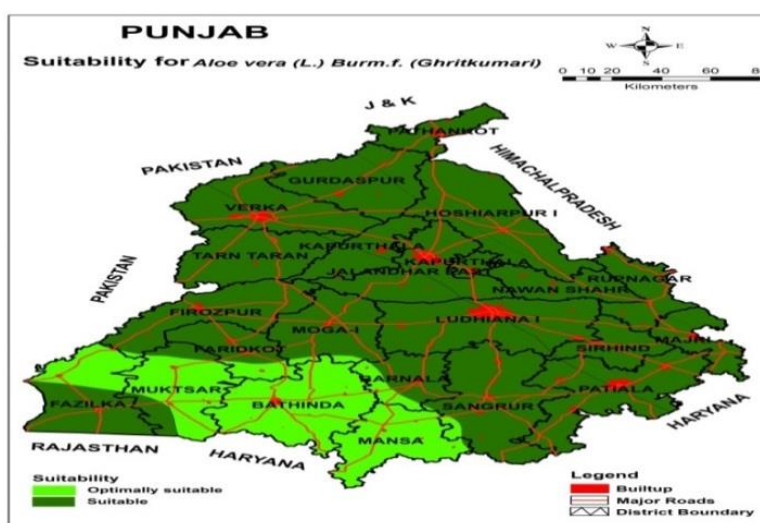


2. Recommended varieties

At present, *Aloe vera* (Linn.) Burm.f. is distributed in India and used for commercial cultivation. The genotypes with high level of aloin such as IC 111267, IC 111269, IC 111271, IC111279, IC 111280, IC 112532, IC 112521, IC 111273, IC 112531, IC 112517, IC 112527, INGR 06023, INGR 13043 and INGR 06024 are released by ICAR, Delhi which can be used as planting source.

3. Soil and climate

Optimum temperature (annual)	20-40°C
Tolerable temperature	-3-40°C (min.-max.)
Optimum rainfall (annual)	350-400 mm
Tolerable rainfall	Tolerate excessive draught except temperate climate
Most preferred soil	Loam to coarse sandy soils
Preferred soils	Cotton soils
Preferred pH	Up to 8.5 with high sodium and potassium salts
Agro-climatic suitability (Punjab)	Agro-climatic zone-IV (western plain aried zone): Comprising of Mukstar, Bathinda, Mansa and some part of Faridkot districts of Punjab.



Agro-ecological suitability of *A. vera* in Punjab

4. Cultivation

- Land should not be disturbed deeper as the roots of *A. vera* do not penetrate deep.
- Depending upon the type of soil 2-3 ploughing should be done followed by levelling.
- Divide the field according to the field pattern or slope for drainage of water.
- Suckers should be planted in the month of July to August for irrigated land, it can be cultivated anytime in the year except the months of winter (November-February).
- The sowing conditions are as follows:
 - ✓ Rate of suckers per acre: 17,000-19,000
 - ✓ Plant to plant distance: 40-50 cm
 - ✓ Row to row distance: 40-50 cm
 - ✓ Sowing depth: 12-15 cm



5. Irrigation

Irrigation is required just after transplantation of suckers. However, 3-5 irrigations are required in a year except monsoon season. If monsoon is abundant, one-time irrigation is also sufficient.

6. Fertilization

- Compost or farm yard manure (1st year) Approximately 15 tonne/acre
- Compost or farm yard manure (2nd -4th year) Approximately 10 tonne/acre
- Time of application During the soil preparation and second, third, and fourth year of planting

7. Weeding and intercultural operations

- Field should be devoid of weeds during the entire period of growth.
- Initial weeding should be done during land preparation.
- First hoeing should be followed in a month after weeding.
- Subsequently, 3-5 weeding are required manually with light hoeing for beneficial outputs.
- Regular inspections should be made so that diseased or dead plants are removed regularly.

8. Prevention and control of plant diseases and pests

- Plant is not much prone to diseases in India.
- But due to efficient water holding capacity of soil, plants are prone to get fungal infections in the roots.
- However, leaf spots, mealy bug are reported in some parts of the India.

- Termite problem can be eradicated by light irrigation.
- For fungal infections, some farmers use Trichoderma: a bio control agent for the treatment.



Leaf spot



Mealy bug

9. Harvest

- First harvest 9-11 months of planting.
- Subsequent harvesting Three harvestings from second, third, fourth and fifth year.
- Cutting leaves 3-4 leaves are cut per plant
- Harvest time Morning and evenings at early flowering
- Yield/acre (1st year) Approximately 30 tonne
- Yield/acre (2nd to 5th year) Approximately 60 tonne from three cuttings in one year

Harvesting of *A. vera*Harvested *A. vera*

10. Post-harvest

- The *A. vera* leaves are transported to processing unit
- Dried aloe juice is prepared by transversely cutting the leaves at the bases and allowing gel to drain out in a vessel.
- The collected juice is allowed to concentrate by evaporation or by boiling.
- The left over leaves after exudation are cut open and gel is removed by using blunt knives.

Washing of *A. vera* leaves

11. Checklists

Some common checklist to assure quality	
Have you carried out proper taxonomical identity consulting an expert? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Is the planting material free from pests, diseases, or any adulteration? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Are you avoiding chemical fertilizers and pesticides? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Have you taken measures to prevent water logging? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Did you maintain proper spacing between the plants during sowing? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Are you avoiding cultivation in the month of November-February? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Are you carrying first cutting of leaves after 9-11 months of planting? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Are you carrying three harvestings from second, third, fourth and fifth year? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Are you cutting 3-4 leaves per plant on average per cutting? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Are you harvesting in the morning and evenings at early flowering for good aloin content? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Are you immediately transporting the harvested leaves to avoid thermal degradation and microbial contamination? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Are you avoiding preservatives, if used are they complying with national norms? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Did you carry tests for heavy metals, microbial load, aflatoxins in AYUSH or NABL labs? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Did you check emodin content for quality-based trade? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	

12. Economics

Year	Yield per acre	Gross returns per acre	Variable cost per acre	Benefit per acre
First year	30 tonne	Rs. 75,000/-	Rs. 45,619/-	Rs. 29,381/-
Second to fifth year	60 tonne per annum from three cuttings	Rs. 1,50,000/-	Rs. 41,250/-	Rs. 1,08,750/-

13. Model farming of *A. vera* Punjab

- Name of the farmer Mr. Pardeep Kumar
- Area under cultivation 100 acres
- Location of field Village: Daula, District: Shri Mukstar Sahib, Punjab

14. Industrial uses

Hair care • Shampoos	Beauty care • Soaps • Creams • Moisturizer	Digestive care • Juices
-------------------------	---	----------------------------

15. Important industries in Punjab

- Herbal trends, Gidderbaha-152101, Punjab.
- Unati Co-operative Marketing-Cum-Processing Society Ltd., Talwara-144216, Punjab.
- Pukhraj Pure herbals, SCF 13, Urban Estate Phase-1, Jalandhar 144022 (Pb.) India.
- Shree Dhanwantri Herbals, Unit-I: Hadbast No. 334, V.P.O. Naag Kalan-143601, Majitha Road, Via Majitha, Distt. Amritsar (Punjab) India.

16. Training and consultations

For training and guidance: RCFC-North-I, Research Institute in Indian Systems of Medicine (RIISM), Joginder Nagar-175015 District Mandi, Himachal Pradesh.	Query related to seeds: ICAR-Directorate of Medicinal and Aromatic Plants, Anand-387310, Gujarat may be consulted for seeds.
For obtaining Subsidy: Farmers are given 30% subsidy on Aloe vera. Consult Punjab state forest department, forest complex, sector-68, SAS Nagar, Mohali. Farmers of Punjab shall also consult District Forest Officers (DFO's) for assistance.	Other assistance: Consult Punjab Agricultural University, Ludhiana-141004, Punjab.

Note: The cultivation and yield based on quality depends on several factors such as agro-ecological conditions of the region, seeds, agro-technique, and proper management of plant based on GAP. The market of *A. vera* is volatile and the economics may vary.

For detailed GAP guidelines and monograph of *A. vera*, refer, “*Agro-climatic, economic and good agricultural practices adoption feasibility studies on selected medicinal plants of Punjab*” funded by the FITM, RIS.

ANNEXURE-II

CONCISE FARMING MANUAL OF *OCIMUM*

GAP of *Ocimum sanctum*: A Monograph

1. Botanical and pharmacological characters

- 1.1. Scientific name: *Ocimum sanctum* L.
- 1.2. Family: Lamiaceae
- 1.3. Vernacular names: Holy basil, Thulasi, Tulasia, Raihan, Shree Tulasi and Vishnu Tulasi.
- 1.4. Medicinal plant part of interest: Leaves and whole plant.
- 1.5. Geographic distribution: It is found in the entire Indian subcontinent from Himalayas (1800m) to Andaman and Nicobar islands. It can be found in southeast Asian tropics.
- 1.6. Major areas under cultivation: It is widely cultivated in Uttar Pradesh and is widely cultivated in southern India.
- 1.7. Major chemical constituents: Eugenol, carvacrol.
- 1.8. Pharmacological properties: In Ayurveda, Tulsi is mentioned as “Mother medicine of nature”, “The Queen of herbs”. The pharmacological properties are:

• Anti-oxidant	• Anti-bacterial	• Anti-viral	• Used in diarrhea
• Used in dysentery	• Used in asthma	• Used in bronchitis	• Promote wellbeing
• Skin diseases	• Painful eye diseases	• Arthritis	• Malaria



1.9. Morphological and microscopical characters:

Morphology	<ul style="list-style-type: none"> It is biennial or triennial much-branched plant that reaches heights up to 30-77 cm. Flowers purplish or crimson, fruits are sub-globose with small black markings Shape of the leaf is elliptic-oblong which is 2.5-5 cm long and 1.6-3.2 cm wide. The upper surface of leaf is green and lower is pale green The seeds are brownish-reddish-yellow in color with shining globose-subglobose seed coat which becomes mucilaginous when wet.
Microscopy	<p>Transverse section: The petiole shows number of covering and glandular multicellular trichomes</p> <p>Powder microscopy: Shows covering trichomes, glandular trichomes, sessile glandular trichomes, cupshaped trichomes.</p>



Tulsi plant



Tulsi twig

2. Varieties

There are seven *Ocimum* species and approximately nine varieties named CIM Ayu, CIM saumya, CIM angana, CIM jyoti, CIM kanchan, CIM surabhi, CIM sharada, CIM snigdha, CIM sharada stocked at CSIR-CIMAP. Central Institute of Medicinal and Aromatic Plants, Lucknow must be contacted regarding the released the varieties CIM-Ayu and CIM-Kanchan.

3. Soil and climate

Optimum temperature (annual)	15-35°C
Tolerable temperature	10-40°C
Optimum rainfall (annual)	700-7600 mm
Most preferred soil	well-drained sandy-loamy soil
Preferred pH	5-8.5
Agro-climatic suitability (Punjab)	Agro-climatic zones I,II & III comprising kandi belt to Pathankot, hoshiarpur, Gurdaspur, Jalandhar and extending towards Moga, Barnala, Ferozpur and Sangrur districts.



Agro-ecological suitability of *O. sanctum* in Punjab

4. Cultivation

- Nursery can be raised in the starting month of June.
- Beds are formed for raising the nursery and must be supplied with farm yard manure.
- 50-100 g of seeds is sufficient to raise seedlings for 1 acre land.
- The seeds are scattered on to the nursery beds manually maintaining 2 cm depth.
- As seeds are small in size, it can be mixed with the sand for sowing.

- Transplanting is done in the month of (August) or when seedlings are six weeks old having 4-6 leaves.

The sowing conditions are as follows:

- ✓ The rate of seedlings per acre: 8000-12000
- ✓ Plant to plant distance: 40-45 cm
- ✓ Row to row distance: 40-45 cm
- ✓ Sowing depth: 5 cm



Nursery raising



Transplanting



Germination of seeds



Plant spacing

5. Irrigation

Irrigation is done just after transplantation. Generally, 3-4 irrigations are sufficient if it is grown as a kharif crop. If plant is grown for a year, then 15-20 irrigations per year are required.

6. Fertilization

• Compost or farm yard manure	11-12 tonne/acre
• Time of application	During soil preparation
• Recommended dose of fertilizers	30 kg of K_2O , P_2O_5 and 60 kg N per hectare
• For increasing oil content	Cobalt and manganese at 50 and 100 ppm concentration

7. Weeding and intercultural operations

- Deep ploughing should be done before transplanting to avoid weeds like *Cyanodon dactylon* and *Cyperus rotundus*.
- Field should be devoid of weeds during the entire period of growth.
- Three weeding are generally required and first weeding is done after 30 days of planting.
- Second weeding can be done after one month followed by third weeding based on visualizing the weeds.

8. Prevention and control of plant diseases and pests

No serious pests or diseases have been observed in Punjab for Tulsi. Some of the reported pests and diseases of *O. sanctum* are mentioned below.

Insect pests	Indications	Treatment
Leaf roller	Roller stick to the under surface of leaves causing them to roll back length wise.	Boil neem leaves and spray Azadirachtin 10,000 ppm
Tulsi lace wing	Caused by <i>Cochlochila bullita</i>	
Diseases	Causing organism	Treatment
Powdery mildew	<i>Oidium spp.</i>	Spraying wet sulphur 4g/l
Root rot	Caused by <i>Rhizoctonia bataticola</i>	Drenching the nursery bed with Bavistin 1% or maintaining proper drainage of soil



Leaf roller



Tulsi lace wing



Powdery mildew



Root rot

9. Harvest

First harvest	80-90 days of transplanting
Crop cycle in Punjab	Kharif
Crop cycle in some other parts of country	Whole year
Harvest time	Full bloom stage during sunny day.
Avoid harvest	The next day after rainfall.
Plant part cutting	Plant is cut 15-20 cm above the ground level.
Yield/acre (dry leaves)	3.5 quintals

10. Post-harvest

- The harvested crop is allowed to wilt in the clean area for 4-6 hours to reduce moisture.
- The leaves are dried for further processing.
- Oil is extracted from the leaves and the whole plant using steam distillation.
- The oil should be stored in amber coloured glass bottles or stainless steel.

11. Checklists

Some common checklist to assure quality
Have you carried out proper taxonomical identity consulting an expert? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Is the planting material free from pests, diseases, or any adulteration? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Are you avoiding chemical fertilizers and pesticides? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Did you raise nursery in the starting month of June? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Do you have sufficient seeds (50-100 g) to raise seedlings for 1 acre land accordingly? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Are you transplanting in the month of (August) or when seedlings are six weeks old

having 4-6 leaves? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Did you maintain proper spacing between the plants during sowing? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Are you giving 3-4 irrigations to the plant in Kharif crop cycle? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Are you harvesting the plant during full bloom stage on sunny day? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Are you avoiding harvest during rainfall and a day next to rainfall? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Are you cutting the plant 15-20 cm above the ground level? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Are you drying the leaves for further processing? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Do you have distillation unit for extracting the oil from the plant? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Did you carry tests for heavy metals, microbial load, aflatoxins in AYUSH or NABL labs? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Did you check eugenol content for quality-based trade? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

12.Eco4nomics

Plant part	Yield per acre (quintal)	Gross returns per acre	Variable cost per acre	Benefit per acre
Leaves	3.5	Rs. 52,500/-	Rs.16,985/-	Rs. 35,515/-

13.General considerations

- Avoid chemical fertilizers and pesticides.
- Prefer qualitative tests for heavy metals, microbial load, aflatoxins in AYUSH or NABL labs as the medicinal plants are intended for human use.
- Per cent of eugenol present in the plant must be preferred for quality-based trade.

14. Model farming of *A.vera* Punjab

- Name of the farmer Mr. Naresh Kumar
- Area under cultivation 02 acres
- Location of field Village: Kangar, Noorpur Bedi, District: Roopnagar-140001, Punjab.

15. Industrial uses

- Wellness drops
- Beauty care
- Herbal tea

16. Important industries in Punjab

- Unati Co-operative Marketing-Cum-Processing Society Ltd., Talwara-144216, Punjab.
- Pukhraj Pure herbals, SCF 13, Urban Estate Phase-1, Jalandhar 144022 (Pb.) India.
- Shree Dhanwantri Herbals, Unit-I: Hadbast No. 334, V.P.O. Naag Kalan-143601, Majitha Road, Via Majitha, Distt. Amritsar (Punjab) India.

17. Training and consultations

For training and guidance RCFC-North-I, Research Institute in Indian Systems of Medicine (RIISM), Joginder Nagar-175015 District Mandi Himachal Pradesh	Query related to seeds CSIR-CIMAP, P.O-CIMAP, Near Kukrail Picnic Spot Lucknow-226015, India
For obtaining Subsidy: Farmers are given 30% subsidy on Aloe vera. Consult Punjab state forest department, forest complex, sector-68, SAS Nagar, Mohali. Farmers of Punjab shall also consult District Forest Officers (DFO's) for assistance.	Other assistance: Consult Punjab Agricultural University, Ludhiana-141004, Punjab.

Note: The cultivation and yield based on quality depends on several factors such as agro-ecological conditions of the region, seeds, agro-technique, and proper management of plant based on GAP. The market of Tulsi is volatile and the economics may vary.

For detailed GAP guidelines and monograph of Tulsi, refer, “*Agro-climatic, economic and good agricultural practices adoption feasibility studies on selected medicinal plants of Punjab*” published by FITM, RIS.

ANNEXURE- III

CONCISE FARMING MANUAL OF *CURCUMA*

GAP of *Curcuma longa*: A Monograph

1. Botanical and pharmacological characters

- 1.1. Scientific name: *Curcuma longa* L.
- 1.2. Family: Zingiberaceae
- 1.3. Vernacular names: Turmeric, Hardi, Haldi, Manjal, Pasupu, Arishina, and Ledar.
- 1.4. Medicinal plant part of interest: Rhizomes
- 1.5. Geographical distribution: The plant is found in tropical regions from sea level to 1500 m above sea level. The epicentre of its domestication is Indian subcontinent.
- 1.6. Major area under cultivation: Andhra Pradesh, Orissa, Tamil Nadu, West Bengal, Karnataka, Maharashtra, Assam, Meghalaya, Gujarat.
- 1.7. Major chemical constituents: Curcumin, volatile oils consisting of turmerone, and colouring agents known as curcuminoids.
- 1.8. Pharmacological properties:

• Anti-inflammatory	• Anti-microbial	• Anti-cancer	• Suppress edema
• Anti-arthritis	• Flatulence	• Expelling gall stones	• Regulation of menstruation
• Choretic effects	• Strengthen the body energy	• Dispelling worms	• Purify blood
- 1.9. Morphology and microscopical characters:



Morphology	Primary rhizomes: <ul style="list-style-type: none"> Condensed swollen. 3 to 7 cm long and 2 to 3 cm wide. Longitudinally wrinkled and marked with rows of circular. 3 to 5 large depressions scars. Rhizomes are hard, heavy with short fracture. Secondary rhizomes: <ul style="list-style-type: none"> Longitudinally wrinkled exhibiting encircling leaf scars. 4 to 10 cm in length and 1 to 1.5 cm in diameter. Yellowish, yellowish-brown, orange and internally uniformly dull yellowish in colour.
Microscopy	Transverse section: Presence of epidermis with thick-walled, different dimensions of cubical cells. Presence of cork, cortex, cortical vascular bundle, endodermis, oleoresin cells, stellar vascular bundle. Powder microscopy: Presence of cortical parenchyma cells with starch grains and oleoresin cells, cork in surface view, group of spiral and annular vessels, fragment of reticulate vessel, starch grains.



Live rhizomes



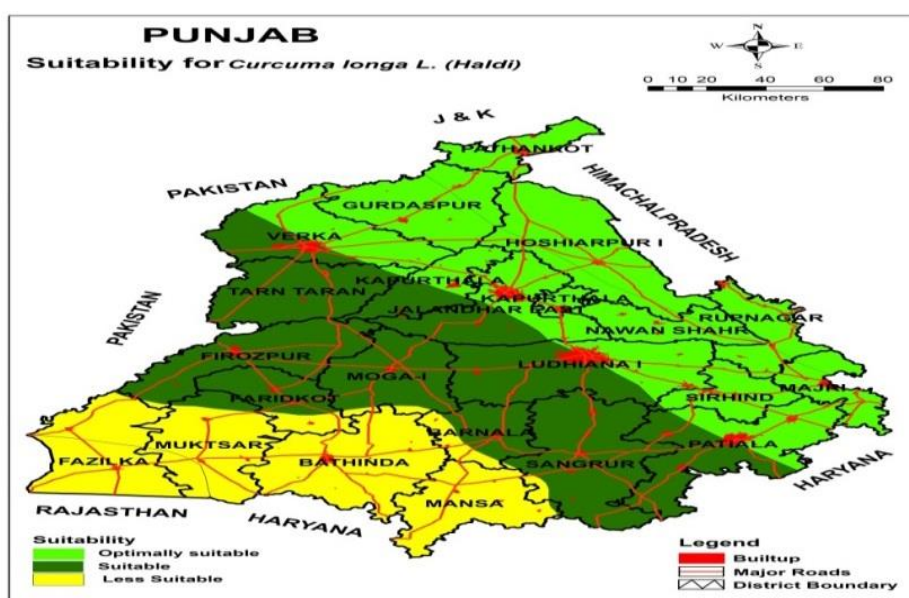
Cleaned rhizomes

2. Varieties

Some important cultivators are Allepey, Duggirala, Tekkurpet, Sugandham, Erode local, Amalapuram, Moovattupuzha, Lakdong and Salem. Varieties can be obtained from ICAR-Indian Institute of Spices Research, Kerala, India.

3. Soil and climate

Optimum temperature (annual)	20-35°C
Tolerable temperature	10-40°C (min.-max.)
Optimum rainfall	800 to more than 1500 mm
Tolerable rainfall	700 mm with optimum irrigation
Most preferred soil	Well-drained sandy and clay loam soils
Preferred soils	Light black, ashy loam and red soils
Preferred pH	pH 4.5-7.5
Agro-ecological suitability	Agro-climatic zone-I & II (Western plain and Northern Plain, Dry subhumid regions of Punjab): The zones cover Pathankot, Hoshiarpur, Gurdaspur, Kapurthala, Roopnagar, Sirhind districts of Punjab.



Agro-ecological suitability of *C. longa* in Punjab

4. Cultivation

- Direct sowing is preferred for the cultivation of Haldi by the farmers.
- Seed rhizomes shall be treated with mancozeb 0.3%, dried for 3-4 hours and planted.
- Depending upon the type of soil 3-4 ploughing should be done followed by tilthing and levelling.
- Generally ridge and furrow method is used for the sowing of *C. longa* seeds.
- Few farmers preferred sowing on raised beds (each bed: 100 cm wide, 30 cm in height with spacing of 50 cm between the two beds).
- Automatic potato planter with chain drive mechanism was used for sowing by some farmers.
- The sowing conditions are as follows:
 - ✓ Rate of seedlings per acre: 6-7 quintals seeds
 - ✓ Plant to plant distance: 20-25 cm
 - ✓ Row to row distance: 30-40 cm
 - ✓ Sowing depth: 2.5-3 cm



Sowing of turmeric



Seed depth during sowing

5. Irrigation

12-14 irrigations in case of clayey soil and upto 30 irrigations in case of sandy loam soils are required. Irrigations should be frequent in the initial stages of sowing.

6. Fertilization

• Compost or farm yard manure	Approximately 20 tonne/acre
• Time of application	During the soil preparation
• Other nutrients	<ul style="list-style-type: none"> • Hydrated lime 500-1000 kg/ha applied for laterite soils • 50-60 kg Urea, 50 kg DAP and 20 kg muriate of Potash in one acre of land • For zinc poor soil, zinc fertilizer (25 kg of zinc sulphate/ha) is used.
• Recommended nutrient dose	In Kerala, 60 kg N, 120 kg K ₂ O and 50 kg P ₂ O ₅ per hectare

7. Weeding and intercultural operations

- Field should be devoid of weeds during the entire period of growth.
- Weeding can be done 2-3 times after planting the seed with gap of 60, 90 and 120 days.
- Regular inspections should be made so that diseased or dead plants are removed regularly.
- The crop can be mulched with green leaves or with straw of the paddy 40q/acre just after planting.
- The crop can be intercropped with *Populus deltoids* (poplar tree) due to its shade tolerance.
- Intercropping with chillies, colocasia, onion, brinjal and cereals like maize, ragi etc.



Mulching using paddy straw



Intercropping with *Populus deltoids*

8. Prevention and control of plant diseases and pests

Plant is generally less prone to disease attack. Some pest related disease affecting the leaves of the turmeric post monsoon was observed in Punjab. Some reported diseases and treatment of the plant are mentioned below:

Disease	Causing species	Symptoms	Prevention
Leaf blotch	<i>Taphrina maculans</i>	Irregular brown spots on either side of the leaves.	Spray Mancozeb 0.2%
Leaf spot	<i>Colletotrichum capsici</i>	Brown spots of different sizes on the upper surface.	Carbendazim (0.5kg/ha) or copper oxychloride (0.2%)
Rhizome rot	<i>Pythium aphanidermatum</i>	Collapse of plant and decaying of rhizomes.	0.3% mancozeb 30 mins before storage and at the time of sowing.
Leaf blight	<i>Rhizoctonia solani</i>	Necrotic patches with blighted appearance.	0.2% Bavistin or mixture of Bordeaux 1%.
<u>Nematode pests</u> Root knot	<i>Meloidogyne spp.</i> <i>Radopholus similis</i> <i>Pratylenchus spp.</i>	Damage to turmeric.	<i>Pochonia chlamydosporia</i> applied to the beds at the time of sowing (20g/bed)
<u>Insect pests</u> Shoot borer	<i>Conogethes punctiferalis</i>	Presence of bore-hole on the pseudo stem.	Malathion (0.1%) Lambda-cyhalothrin

			(0.0125%) at 21 days interval during July to October
<u>Rhizome scale</u>	<i>Aspidiella hartii</i>	Adult females are circular. They feed on sap of the rhizomes making the rhizome shriveled.	Timely harvest of rhizomes. Discard severely infested rhizomes before storage. Treat seed with quinalphos (0.075% for 20-30 mins)
<u>Minor pests</u> Leaf feeding beetles	<i>Lema</i> spp.	Feed on leaves during monsoon and makes feeding marks on the leaves.	Malathion (0.1%)
Turmeric thrips	<i>Panchaetothrips indicus</i>	Affects leaves causing them to roll and turn pale yellow. Most common post monsoon period in drier regions.	Dimethoate (0.05%)
Removal of sap	<i>Sucking pests</i>	Affects leaves causing minute, white, brown, red spotting on leaves.	Boil neem leaves (azadirachtin 2ml/litre of water)



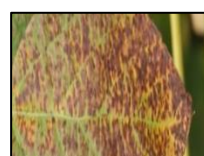
Leaf blotch



Leaf spot



Rhizome rot



Leaf blight



Root knot



Shoot borer



Rhizome scale

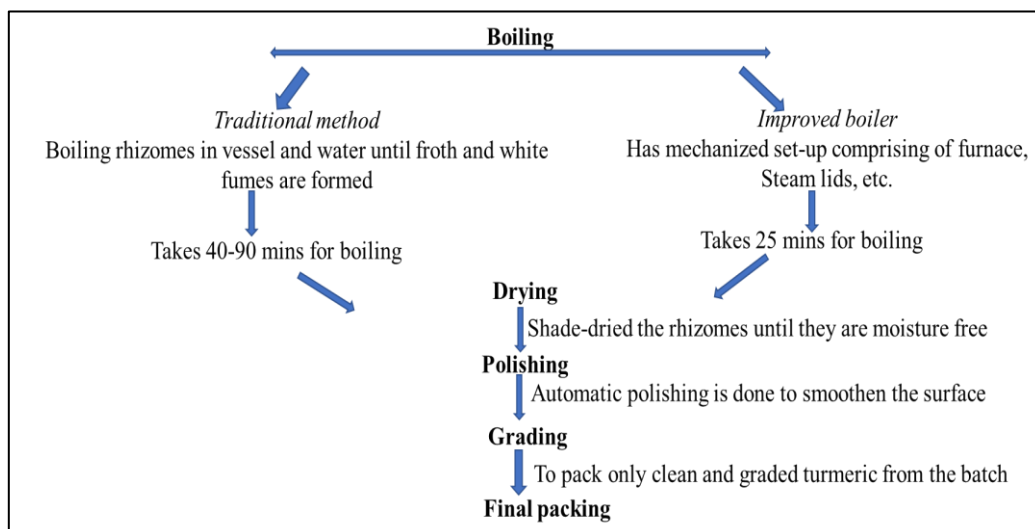
Leaf feeding
beetlesTurmeric
thrip

Sucking pests

9. Harvest

Harvesting	7-9 months after planting
Harvesting time	January to March
Plant symptoms for harvesting	Leaves become dry and light brown.
Harvesting technique	Rhizomes are lifted with spade or mechanized harvester and collected by hand picking
Yield/acre	17.6 quintals

10. Post-harvest



Improved Boiler



Polishing



11. Checklists

Some common checklist to assure quality	
Have you carried out proper taxonomical identity consulting an expert?	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Is the planting material free from pests, diseases, or any adulteration?	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Is the planting material from recent harvest?	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Are you avoiding chemical fertilizers and pesticides?	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Did you maintain proper spacing between the plants during sowing?	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Did you remove extraneous matter adhering the crop?	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Are you avoiding fungi and scale infestations?	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Have you properly boiled the harvested crop?	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Did you properly dry the harvested crop?	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Did you carry polishing, grading and grinding for the post harvested crop?	

Yes <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Did you carry tests for heavy metals, microbial load, aflatoxins in AYUSH or NABL labs?	
Yes <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Did you check curcumin content for quality-based trade?	
Yes <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>

12. Economics

Plant part	Yield per acre (quintals)	Gross returns per acre	Variable cost per acre	Benefit per acre
Rhizomes	17.6	Rs 1,76,000/-	Rs. 1,02,275/-	Rs. 73,725/-

13. Model farming of *C. longa* in Punjab

Name of the farmer: Mr. Gurdial Singh Area under cultivation: 10 acres Location of field: Village: Sallopur, Gurdaspur-143521.	Name of the farmer: Mr. Amritpal Singh Randhawa Area under cultivation: 14 acres Location of field: Village: Phuglana, Hoshiarpur-146001.	Name of the farmer: Mr. Avtar Singh Area under cultivation: 02 acres Location of field: Village: Tira, Mohali-140055.
--	---	---

14. Industrial uses

- Juices
- Pickles
- Powder
- Tea
- Beauty products

15. Model processing units in Punjab

- FAPRO processing unit, Hoshiarpur, Punjab 146001.
- Green gold, processing unit, Village: Sallopur, Gurdaspur-143521.

16. Important industries in Punjab

- Unati Co-operative Marketing-Cum-Processing Society Ltd., Talwara-144216, Punjab.
- Pukhraj Pure herbals, SCF 13, Urban Estate Phase-1, Jalandhar 144022 (Pb.) India.

17. Training and consultations

For training and guidance RCFC-North-I, Research Institute in Indian Systems of Medicine (RIISM), Joginder Nagar-175015 District Mandi Himachal Pradesh.	Query related to seeds <ul style="list-style-type: none"> • ICAR-Indian Institute of Spices Research, Kerala. • IISR Experimental Farm, Peruvannmuzhi - 673 528, Kozhikode District, Kerala
For obtaining subsidy Department of Horticulture, Punjab Kheti Bhawan, Plot No. 204, Sahibzada Ajit Singh Nagar, (Mohali).	Other assistance: Consult Punjab Agricultural University, Ludhiana-141004, Punjab.

Note: The cultivation and yield based on quality depends on several factors such as agro-ecological conditions of the region, seeds, agro-technique, and proper management of plant based on GAP. The market of Haldi is volatile and the economics may vary.

For detailed GAP guidelines and monograph of Haldi, refer, “*Agro-climatic, economic and good agricultural practices adoption feasibility studies on selected medicinal plants of Punjab*” funded by FITM, RIS.

ANNEXURE-IV

Farming Manual of Aloe in Punjabi Language

ਲਾਹੇਵੰਦ ਖੇਤੀਬਾੜੀ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਐਲੋਵੀਰਾ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ

1. ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਔਸ਼ਧੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ :

- 1.1 ਵਿਗਿਆਨਕ ਨਾਮ : ਐਲੋਵੀਰਾ (ਲੀਨਸ), ਬਰਮ.ਐਫ
- 1.2 ਵੰਸ਼ : ਯੈਂਥਰੋਐਸੀ
- 1.3 ਭਾਸ਼ਾਈ ਨਾਮ : ਭਾਰਤੀ ਕਵਾਰ, ਕੁੰਵਰ ਪਾਯੂ
ਕਮਾਰ, ਬਜਾਹੀ, ਚਿਨੀਆਕਮ
ਲੋਲਸਾਰਾ, ਮੁਸਾਬਰ
- 1.4 ਚਿਕਿਤਸਮਈ ਪੌਦੇ ਦਾ
ਵਰਤਣਯੋਗ ਹਿੱਸਾ : ਪੱਤੇ
- 1.5 ਭੂਗੋਲਿਕ ਵਰਗੀਕਰਣ : ਇਸਦੀ ਉਤਪਤੀ ਅਫਰੀਕਾ ਵਿਚ ਖੁਸ਼ਕ ਮੌਸਮ ਕਾਰਨ ਹੋਈ।
ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਇਹ ਏਸ਼ੀਆ, ਯੂਰਪ ਅਤੇ ਅਮਰੀਕਾ ਦੇ ਖੁਸ਼ਕ
ਖੇਤਰਾਂ ਵਿਚ ਵੀ ਉਗਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਲਗਾਤਾਰ ਖੁਸ਼ਕ ਮੌਸਮ ਨੂੰ ਸਹਿਣ
ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਠੰਢੇ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿਚ ਨਹੀਂ ਉਗਦਾ।
- 1.6 ਕਾਸ਼ਤ ਦੇ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਖੇਤਰ : ਭਾਰਤ ਵਿਚ ਇਹ ਪੌਦਾ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਰਾਜਸਥਾਨ, ਆਂਧਰਾ ਪ੍ਰਦੇਸ਼,
ਗੁਜਰਾਤ, ਮਹਾਰਾਸ਼ਟਰ ਅਤੇ ਤਾਮਿਲਨਾਡੂ ਵਿਚ ਪਾਇਆ
ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
- 1.7 ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਰਸਾਇਣਕ ਤੱਤ : ਐਮੋਡਿਨ, ਐਲੋ-ਐਮੋਡਿਨ, ਐਲੋਇਨ, ਐਲੋਸਿਨ ਆਦਿ
- 1.8 ਔਸ਼ਧਿਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ :
 - ਕੈਸਰ ਵਿਰੋਧੀ • ਮਧੂਮੇਹ ਵਿਰੋਧੀ • ਜੀਵਾਣੂ ਵਿਰੋਧੀ
 - ਵਿਸ਼ਾਣੂ ਵਿਰੋਧੀ • ਐਲਰਜੀ ਵਿਰੋਧੀ • ਭੁੱਖ ਵਧਾਉਣ ਲਈ
 - ਚਮੜੀ ਦੀ ਖੁਸ਼ਕੀ ਲਈ • ਜ਼ਹਿਰ ਨਾਸ਼ਕ
 - ਕਬਜ਼ ਲਈ • ਬਵਾਸੀਰ ਲਈ • ਪਰਜੀਵੀ ਨਾਸ਼ਕ
 - ਲੀਵਰ ਲਈ • ਹਿਰਦੇ ਦੇ ਲਈ • ਗੈਨੋਰੀਆ ਉਪਚਾਰ ਲਈ
 - ਚਮੜੀ ਰੋਗਾਂ ਲਈ • ਮਹਾਵਾਰੀ ਦੀ ਸਮੱਸਿਆ ਲਈ
 - ਜਲੇ ਤੇ ਕੱਟ ਲਈ • ਕਾਮ ਉਤੇਜਨਾ ਲਈ • ਪੀਲੀਏ ਲਈ
- 1.9 ਅਕ੍ਰਿਤੀ ਵਿਗਿਆਨਕ ਅਤੇ ਖੁਰਦਬੀਨੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ



ਆਕ੍ਰਿਤੀ ਵਿਗਿਆਨਕ	<ul style="list-style-type: none"> • ਪੱਤੇ ਪੱਧਰੇ ਜਾਂ ਥੋੜੇ ਉਪਰੀ ਸਤਹ ਤੋਂ ਅਵਤਲ ਰੂਪੀ • ਇਹ ਸਿਖਰ ਵੱਲ ਟੋਪਰ ਹੋਏ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜਿੱਥੇ ਇੱਕ ਮਜ਼ਬੂਤ ਰੀੜ੍ਹ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਤੇ ਹਾਸ਼ੀਏ ਤੇ ਛੋਟੇ ਛੋਟੇ ਕੰਡੇ ਹੁੰਦੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। • ਪੱਤਿਆਂ ਦਾ ਰੰਗ ਗੂੜ੍ਹਾ ਹਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤੇ ਆਧਾਰ ਚਿੱਟਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਕਦੇ ਕਦਾਈਂ ਚਿੱਟੇ ਧੱਬੇ ਵੀ ਪੱਤਿਆਂ ਤੇ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।
ਖੁਰਦਬੀਨੀ : ਟੇਢਾ ਵਿਛੇਦਨ:	<ul style="list-style-type: none"> • ਐਕੀਕੁਲਰ ਕ੍ਰੈਸਟਲ (ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਲੇਟ) ਕਿਊਟੀਕਲ, ਐਪੀਡਾਮਿਸ, ਜੂਸ ਸੈਲ, ਮੀਸੋਫਿਲ, ਮਿਊਸੀਲੇਜ਼, ਪੇਰੀਸਾਈਕਲ ਫਿਲੋਇਮ, ਸਟੋਮੈਟਾ, ਰੀੜ ਅਤੇ ਜਾਇਲਮ ਵਾਹਿਕਾ।

ਪਾਊਡਰ ਖੁਦਬੀਨੀ :

- ਅਨੰਤ ਕ੍ਰੈਸਟਲ ਰਵੇ, ਪੀਲੇ ਭੂਰੇ, ਖਾਕੀ ਰੰਗ ਦੇ ਅਲੱਗ ਅਲੱਗ ਲੰਬਾਈ ਦੇ ਕਣ।



ਐਲੋਵੀਰਾ ਦਾ ਪੌਦਾ



ਐਲੋਵੀਰਾ ਪੌਦੇ ਦਾ ਝੁੰਡ



ਐਲੋਵੀਰਾ ਦਾ ਪੱਤਾ

2. ਕਿਸਮਾਂ:

- ਕਵਾਰ ਦੀਆਂ ਕਈ ਕਿਸਮਾਂ ਦੀ ਭਾਰਤ ਵਿਚ ਵਪਾਰਕ ਪੱਧਰ ਤੇ ਪੈਦਾਵਾਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ICAR, ਦਿੱਲੀ ਵੱਲੋਂ ਐਲੋਇਨ ਦਾ ਉਚ ਪੱਧਰ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਵਾਲੀਆਂ ਕਵਾਰ ਦੀ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਜੀਨੋਟਾਈਪ ਕਿਸਮਾਂ ਜਾਰੀ ਕੀਤੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ:—
IC111267, IC111269, IC111271, IC111279, IC111280, IC112532, IC112521
IC111273, IC112531, IC112517, IC112527, INGR06023, INGR13043 ਅਤੇ
INGR06024.

3. ਮਿੱਟੀ ਅਤੇ ਜਲਵਾਯੂ :

ਉਚਿਤ ਤਾਪਮਾਨ (ਸਾਲਾਨਾ)	: 20-40°C
ਸਹਿਣਸ਼ੀਲ ਤਾਪਮਾਨ	: -3 ਤੋਂ 40°C (ਘੱਟੋ ਘੱਟ-ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ)
ਉਚਿਤ ਵਰਖਾ (ਸਾਲਾਨਾ)	: 350-400 ਮਿ.ਮੀ.
ਸਹਿਣਸ਼ੀਲ ਬਾਰਸ਼	: ਔੜ ਨੂੰ ਬਰਦਾਸ਼ਤ ਕਰ ਲੈਂਦਾ ਹੈ, ਠੰਢੇ ਇਲਾਕਿਆਂ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ
ਸਭ ਤੋਂ ਤਰਜੀਹੀ ਮਿੱਟੀ	: ਲੋਮ ਤੋਂ ਕਣਯੁਕਤ ਰੇਤਲੀ ਮਿੱਟੀ
ਤਰਜੀਹੀ ਮਿੱਟੀ	: ਕਪਾਹ ਵਾਲੀ ਮਿੱਟੀ
pH	: 8.5 ਤੱਕ (ਸੋਡੀਅਮ ਅਤੇ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਲੂਣ ਦੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਮਾਤਰਾ)
ਖੇਤੀ ਜਲਵਾਯੂ ਤਰਜੀਹ (ਪੰਜਾਬ)	: ਖੇਤੀ ਜਲਵਾਯੂ ਜੋਨ IV, (ਪੱਛਮੀ ਮੈਦਾਨ ਦਾ ਮਾਰੂ ਖੇਤਰ ਮੁਕਤਸਰ, ਬਠਿੰਡਾ, ਮਾਨਸਾ ਅਤੇ ਫਰੀਦਕੋਟ ਜ਼ਿਲ੍ਹੇ ਦਾ ਕੁੱਝ ਹਿੱਸਾ।



ਐਲੋਵੀਰਾ ਲਈ ਖੇਤੀ ਜਲਵਾਯੂ ਜੋਨ

4. ਕਾਸ਼ਤਕਾਰੀ:

- ਜ਼ਮੀਨ ਦੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਡੂੰਘਾਈ ਤੱਕ ਹਿਲਜੁਲ ਨਹੀਂ ਕਰਦੀ ਚਾਹੀਦੀ ਕਿਉਂਕਿ ਕਵਾਰ ਦੀਆਂ ਜੜ੍ਹਾਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਡੂੰਘੀਆਂ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀਆਂ।
- ਜ਼ਮੀਨ ਦੀ ਕਿਸਮ ਅਨੁਸਾਰ 2-3 ਵਾਰ ਵਾਹੀ ਕਰਨੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ।
- ਖੇਤ ਦੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹਿੱਸੇ ਬਣਾਓ ਅਤੇ ਢਲਾਈ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਰੱਖੋ ਕਿ ਪਾਣੀ ਜਲਦੀ ਰੁੜ੍ਹ ਜਾਵੇ।
- ਜੁਲਾਈ-ਅਗਸਤ ਮਹੀਨੇ ਵਿਚ ਸਿੰਚਾਈ ਯੁਕਤ ਜ਼ਮੀਨ ਵਿਚ ਪੌਦ ਲਾਉਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਕਾਸ਼ਤਕਾਰੀ ਸਰਦ ਰੁੱਤ (ਨਵੰਬਰ-ਦਸੰਬਰ) ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ ਕਦੇ ਵੀ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।
- ਬੀਜਣ ਦੀ ਢੁੱਕਵੀਂ ਵਿਉਂਤਬੰਦੀ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਹੈ:-
 - ▶ ਪੌਦੇ ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ : 17000-19000
 - ▶ ਪੌਦੇ ਤੋਂ ਪੌਦੇ ਦੀ ਦੂਰੀ : 40-50 ਸੈਂਟੀਮੀਟਰ
 - ▶ ਕਤਾਰ ਤੋਂ ਕਤਾਰ ਦੀ ਦੂਰ : 40-50 ਸੈਂਟੀਮੀਟਰ
 - ▶ ਡੂੰਘਾਈ : 12-15 ਸੈਂਟੀਮੀਟਰ



5. ਸਿੰਚਾਈ:

ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ ਉਪਰੰਤ ਸਿੰਚਾਈ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਫਿਰ ਵੀ, ਪੂਰੇ ਸਾਲ ਵਿਚ ਮੌਨਸੂਨ ਸੀਜਨ ਤੋਂ ਬਿਨਾਂ 3-5 ਸਿੰਚਾਈਆਂ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਮੌਨਸੂਨ ਸੀਜਨ ਵਿਚ ਭਰਪੂਰ ਮੀਂਹ ਪੈਣ ਤਾਂ ਇੱਕ ਵਾਰ ਸਿੰਚਾਈ ਹੀ ਕਾਫ਼ੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

6. ਖਾਦ ਦੀ ਵਰਤੋਂ:

- ਰੁੜੀ ਖਾਦ (ਪਹਿਲੇ ਸਾਲ) : ਲਗਭਗ 15 ਟਨ/ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ
- ਰੁੜੀ ਖਾਦ (ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਚੌਥੇ ਸਾਲ) : ਲਗਭਗ 10 ਟਨ/ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ
- ਵਰਤੋਂ ਦਾ ਸਮਾਂ : ਜ਼ਮੀਨ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਸਮੇਂ ਅਤੇ ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ ਦੇ ਦੂਜੇ, ਤੀਜੇ ਚੌਥੇ ਸਾਲ ਬਾਅਦ।

7. ਨਦੀਨਾਂ ਦਾ ਖਾਤਮਾ:

- ਪੂਰੇ ਫਸਲੀ ਚੱਕਰ ਦੌਰਾਨ ਖੇਤ ਨਦੀਨ ਮੁਕਤ ਰਹਿਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।
- ਮੁਢਲੀ ਨਦੀਨ ਖਾਤਮਾ ਪ੍ਰੀਕਿਰਿਆ, ਜ਼ਮੀਨ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਦੌਰਾਨ ਕਰਨੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ।
- ਪਹਿਲੀ ਗੁਡਾਈ, ਨਦੀਨ ਮੁਕਤੀ ਪ੍ਰੀਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਇੱਕ ਮਹੀਨਾ ਬਾਅਦ ਕਰਨੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ।
- ਇਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ 3-5 ਗੁਡਾਈਆਂ ਰਾਹੀਂ ਨਦੀਨ ਮੁਕਤੀ ਦੀ ਹੋਰ ਜ਼ਰੂਰਤ ਪੈਂਦੀ ਹੈ।
- ਗਲੇ ਸੜੇ ਅਤੇ ਬਿਮਾਰੀ ਯੁਕਤ ਪੌਦਿਆਂ ਨੂੰ ਲਗਾਤਾਰ ਨਿਰੀਖਣ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਜ਼ਮੀਨ ਵਿਚ ਕੱਢ ਦੇਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

8. ਬੀਮਾਰੀਆਂ ਅਤੇ ਕੀਟ ਪਤੰਗਿਆਂ ਦੀ ਰੋਕਥਾਮ :

- ਇਸ ਪੌਦੇ ਨੂੰ ਬਿਮਾਰੀ ਲੱਗਣ ਦੀ ਸੰਭਾਵਨਾ ਜ਼ਿਆਦਾ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ।
- ਪਰ, ਜੇਕਰ ਜ਼ਮੀਨ ਦੀ ਪਾਣੀ ਰੋਕੂ ਸਮਰੱਥਾ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਪੌਦੇ ਨੂੰ ਫਫੂਦੀ ਰੋਗ ਲੱਗਣ ਦੀ ਸੰਭਾਵਨਾ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।
- ਫਿਰ ਵੀ ਪੱਤੇ-ਧੱਬਾ, ਮਿੱਲੀ-ਬੱਗ ਰੋਗ ਭਾਰਤ ਦੇ ਹਿੱਸਿਆਂ ਵਿਚ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।
- ਦੀਮਕ ਦੀ ਸਮੱਸਿਆ ਨੂੰ ਹਲਕੀ ਸਿੰਚਾਈ ਨਾਲ ਹੱਲ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

- ਫੁੱਟੀ ਹਮਲੇ ਲਈ ਕਿਸਾਨ ਟਰਾਈਕੋਡਰਮਾ, ਜੋ ਕਿ ਜੈਵਿਕ ਕੀਟਨਾਸ਼ਕ ਹੈ, ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹਨ।



ਪੱਤਾ-ਧੱਬਾ



ਮਿੱਲੀ-ਬੱਗ

9. ਫਸਲ ਦੀ ਵਾਢੀ :

- ਪਹਿਲੀ ਕਟਾਈ : ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ ਤੋਂ 9-11 ਮਹੀਨੇ ਬਾਅਦ
- ਬਾਅਦ ਵਾਲੀ ਕਟਾਈਆਂ : ਦੂਜੇ, ਤੀਜੇ, ਚੌਥੇ ਅਤੇ ਪੰਜਵੇਂ ਸਾਲ ਤੋਂ ਤਿੰਨ ਕਟਾਈਆਂ ਕੀਤੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।
- ਪੱਤਿਆਂ ਦੀ ਕਟਾਈ : 3-4 ਪੱਤੇ ਪ੍ਰਤੀ ਪੌਦਾ ਕੱਟਣੇ
- ਕਟਾਈ ਦਾ ਸਮਾਂ : ਸਵੇਰ ਤੇ ਸ਼ਾਮ
- ਝਾੜ/ਏਕੜ (ਪਹਿਲਾਂ ਸਾਲ) : ਲਗਭਗ 30 ਟਨ
- ਝਾੜ/ਏਕੜ (2 ਤੋਂ 5 ਸਾਲ) : ਲਗਭਗ 60 ਟਨ (ਪ੍ਰਤੀ ਸਾਲ ਤਿੰਨ ਕਟਾਈਆਂ ਕਰਨ ਉਪਰੰਤ)



ਕਵਾਰ ਦੀ ਕਟਾਈ



ਕਵਾਰ ਕਟਾਈ ਉਪਰੰਤ

10. ਫਸਲ ਦੀ ਵਾਢੀ ਉਪਰੰਤ :

- ਕਵਾਰ ਦੇ ਪੱਤਿਆਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਪਲਾਂਟ ਵਿਚ ਭੇਜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
- ਪੱਤਿਆਂ ਨੂੰ ਟੇਢਾ ਕੱਟ ਕੇ ਜ਼ੈੱਲ ਨੂੰ ਬਾਹਰ ਕੱਢ ਕੇ ਸ਼ੁੱਕਾ ਜੂਸ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
- ਇਕੱਠਾ ਕੀਤੇ ਜੂਸ ਨੂੰ ਵਾਸ਼ਪੀਕਰਣ ਜਾਂ ਉਬਾਲ ਕੇ ਗਾੜ੍ਹਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
- ਜੂਸ ਰੂਪੀ ਜ਼ੈੱਲ ਬਾਹਰ ਕੱਢਣ ਉਪਰੰਤ ਪੱਤਿਆਂ ਦੀ ਰਹਿੰਦ ਖੂੰਹਦ ਵਿਚ ਬਾਕੀ ਰਹਿੰਦੀ ਜ਼ੈੱਲ ਨੂੰ ਬਾਹਰ ਕੱਢਣ ਲਈ ਸਿੱਧੇ ਕੱਟ ਲਗਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।



ਕਵਾਰ ਦੇ ਪੱਤਿਆਂ ਦੀ ਧੁਆਈ

11. ਜਾਂਚ ਸੂਚੀ:

ਗੁਣਵੱਤਾ ਨੂੰ ਨਿਰਧਾਰਤ ਕਰਨ ਲਈ ਆਮ ਜਾਂਚ ਸੂਚੀ:	
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਕਿਸੇ ਮਾਹਿਰ ਤੋਂ ਪੌਦੇ ਦੀ ਵਿਗਿਆਨਕ ਵਰਗੀਕਰਣ ਦੀ ਜਾਂਚ ਕਰਵਾਈ ਹੈ? 	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ ਲਈ ਵਰਤਣਯੋਗ ਪੌਦੇ ਦਾ ਹਿਸਾ ਕੀਟਪਤੰਗੇ, ਬਿਮਾਰੀ ਜਾਂ ਕਿਸੇ ਹੋਰ ਮਿਲਾਵਟ ਤੋਂ ਮੁਕਤ ਹੈ? 	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਰਸਾਇਣਕ ਖਾਦਾਂ ਅਤੇ ਕੀਟਨਾਸ਼ਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਹੇਜ਼ ਕਰ ਰਹੇ ਹੋ? 	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਪਾਣੀ ਇਕੱਠਾ ਹੋਣ ਜਾਂ ਖੜਨ ਤੋਂ ਰੋਕਣ ਲਈ ਤਿਆਰੀ ਕੀਤੀ ਹੈ? 	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ ਸਮੇਂ ਕਤਾਰਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਢੁਕਵੀਂ ਦੂਰੀ ਬਣਾਈ ਗਈ ਹੈ? 	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਨਵੰਬਰ ਤੋਂ ਫਰਵਰੀ ਮਹੀਨੇ ਦੌਰਾਨ ਕਟਾਈ ਤੋਂ ਪ੍ਰਹੇਜ਼ ਕਰਦੇ ਹੋ? 	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਪਹਿਲੀ ਕਟਾਈ ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ ਦੇ 9-11 ਮਹੀਨਿਆਂ ਉਪਰੰਤ ਕਰ ਰਹੇ ਹੋ? 	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਪ੍ਰਤੀ ਪੌਦਾ 3-4 ਪੱਤੇ ਕੱਟ ਰਹੇ ਹੋ? 	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਕਟਾਈ ਵਧੇਰੇ ਏਲੋਇਨ ਮਾਤਰਾ ਲੈਣ ਲਈ ਸਵੇਰੇ ਜਾਂ ਸ਼ਾਮ ਨੂੰ ਕੀਤੀ ਜਾ ਰਹੀ ਹੈ? 	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਕੱਟੇ ਹੋਏ ਪੱਤਿਆਂ ਨੂੰ ਗਰਮੀ ਕਾਰਨ ਗਲੂਣ ਅਤੇ ਰੋਗਾਣੂਆਂ ਤੋਂ ਬਚਾਉਣ ਲਈ ਤੁਰੰਤ ਹੀ ਰਵਾਨਾ ਕਰ ਰਹੇ ਹੋ? 	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਪਰਸਰਵੇਟਿਵ ਤੋਂ ਪ੍ਰਹੇਜ਼ ਕਰ ਰਹੇ ਹੋ? ਜੇ ਨਹੀਂ ਤਾਂ ਕੀ ਉਹ ਰਾਸ਼ਟਰੀ ਮਾਪਦੰਡਾਂ ਤੇ ਪੂਰੇ ਉੱਤਰਦੇ ਹਨ? 	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਭਾਰੀ ਧਾਤਾਂ, ਜੀਵਾਣੂ ਗਿਣਤੀ, ਐਫਲਾ ਜ਼ਹਿਰ ਦਾ ਨਿਰੀਖਣ AYUSH ਜਾਂ NABL ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਤੋਂ ਕਰਵਾ ਰਹੇ ਹੋ। 	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਗੁਣਾਂਤਮਕ ਵਪਾਰ ਲਈ ਈਮੋਡਿਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਦਾ ਨਿਰੀਖਣ ਕਰਵਾ ਰਹੇ ਹੋ। 	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>

12. ਆਰਥਿਕਤਾ:

ਸਾਲ	ਝਾੜ ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ	ਕੁੱਲ ਵੱਟਤ ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ	ਪ੍ਰੀਵਰਤਨਸ਼ੀਲ ਖਰਚ ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ	ਬੱਚਤ ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ
ਪਹਿਲਾ	30 ਟਨ	75,000/-	45,619/-	21,381/-
ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਪੰਜਵਾਂ ਸਾਲ	60 ਟਨ ਪ੍ਰਤੀ ਸਾਲ ਪ੍ਰਤੀ ਤਿੰਨ ਕਟਾਈਆਂ	1,50,000/-	41,250/-	1,08,750/-

13. ਪੰਜਾਬ ਦੇ ਕਵਾਰ ਦੀ ਕਾਸ਼ਤ ਦੇ ਮਾਡਲ ਫਾਰਮ:

• ਕਿਸਾਨ ਦਾ ਨਾਮ	: ਸ੍ਰੀ ਪਰਦੀਪ ਕੁਮਾਰ
• ਕਾਸ਼ਤ ਹੇਠ ਰਕਬਾ	: 100 ਏਕੜ
• ਪਤਾ	: ਪਿੰਡ ਦੌਲਾ, ਜ਼ਿਲ੍ਹਾ ਸ੍ਰੀ ਮੁਕਤਸਰ ਸਾਹਿਬ, ਪੰਜਾਬ

14. ਸਨਅਤੀ ਫਾਇਦੇ:

ਵਾਲਾਂ ਦੀ ਸੰਭਾਲ	ਸੁੰਦਰਤਾ ਲਈ	ਪਾਚਣ ਸ਼ਕਤੀ ਲਈ
ਸੈਂਪੂ	ਸਾਬਣ, ਕ੍ਰੀਮ	ਜੂਸ ਆਦਿ
	ਮੋਸਚਰਾਈਜ਼ਰ	

15. ਪੰਜਾਬ ਦੀਆਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਸਨਅਤਾਂ:

- ਹਰਬਲ ਟਰੈਂਡਜ਼, ਗਿੱਦੜਬਾਹਾ-152101, ਪੰਜਾਬ
- ਉੱਨਤੀ ਸਹਿਕਾਰੀ ਮਾਰਕੀਟਿੰਗ ਕਮ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਸੁਸਾਇਟੀ ਲਿਮਟਿਡ, ਤਲਵਾੜਾ-144216, ਪੰਜਾਬ
- ਪੁਖਰਾਜ ਪਿਊਰ ਹਰਬਲਜ਼, 13, ਅਰਬਨ ਅਸਟੇਟ, ਫੇਸ-1, ਜਲੰਧਰ-144032
- ਸ੍ਰੀ ਪੰਨਵੰਤਰੀ ਹਰਬਲਜ਼, ਯੂਨਿਟ-1, ਹ.ਬ. ਨੰ:334, ਪਿੰਡ ਤੇ ਡਾਕ ਨਾਗ ਕਲਾਂ, ਮਜੀਠਾ ਰੋਡ, ਜ਼ਿਲ੍ਹਾ ਅੰਮ੍ਰਿਤਸਰ

17. ਟ੍ਰੇਨਿੰਗ ਤੇ ਸਲਾਹ

ਟ੍ਰੇਨਿੰਗ ਅਤੇ ਸਲਾਹ ਲਈ ਆਰ.ਸੀ.ਐਫ.ਸੀ., ਉੱਤਰ-1 ਰੀਸਰਚ ਇੰਸਟੀਚਿਊਟ ਇਨ ਇੰਡੀਅਨ ਸਿਸਟਮਜ਼ ਆਫ ਮੈਡੀਸਨ, ਜੋਗਿੰਦਰ ਨਗਰ-175015 ਜ਼ਿਲ੍ਹਾ ਮੰਡੀ, ਹਿਮਾਚਲ ਪ੍ਰਦੇਸ਼	ਬੀਜਾਂ ਸੰਬੰਧੀ ਪੁੱਛਗਿੱਛ ਆਈ.ਸੀ.ਏ.ਆਰ. ਡਾਇਰੈਕਟੋਰੇਟ ਆਫ ਮੈਡੀਸੀਨਲ ਐਂਡ ਐਰੋਮੈਟਿਕ ਪਲਾਂਟਸ, ਅਨੰਦ-387310, ਗੁਜਰਾਤ ਨਾਲ ਸੰਪਰਕ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।
ਸਬਸਿਡੀ ਲੈਣ ਲਈ ਕਵਾਰ ਲਈ ਸਰਕਾਰ ਵੱਲੋਂ ਸਬਸਿਡੀ ਦਿੱਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਬਾਰੇ ਜਾਬ ਰਾਜ ਜੰਗਲਾਤ ਵਿਭਾਗ ਫਾਰੈਸਟ ਕੰਪਲੈਕਸ ਸੈਕਟਰ 68, ਐਸ.ਏ.ਐਸ. ਨਗਰ ਮੋਹਾਲੀ ਨਾਲ ਸੰਪਰਕ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਪੰਜਾਬ ਦੇ ਕਿਸਾਨ ਜ਼ਿਲ੍ਹਾ ਜੰਗਲਾਤ ਅਫਸਰ ਨਾਲ ਕਿਸੇ ਵੀ ਸਹਾਇਤਾਲਈ ਸੰਪਰਕ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ।	ਹੋਰ ਜਾਣਕਾਰੀ ਲਈ ਪੰਜਾਬ ਖੇਤੀਬਾੜੀ ਯੂਨੀਵਰਸਿਟੀ, ਲੁਧਿਆਣਾ-141004 ਪੰਜਾਬ ਨਾਲ ਸੰਪਰਕ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਨੋਟ: ਕਾਸ਼ਤ ਅਤੇ ਝਾੜ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਕਾਰਨਾਂ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਜਿਵੇਂ ਇਲਾਕੇ ਦੀ ਖੇਤੀ-ਜਲਵਾਯੂ ਹਾਲਾਤ, ਬੀਜ, ਖੇਤੀ ਤਕਨੀਕਾਂ ਅਤੇ ਲਾਗੇਵੰਦ ਖੇਤੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਅਧੀਨ ਪੌਦੇ ਦਾ ਢੁਕਵਾਂ ਅਤੇ ਯੋਗ ਪ੍ਰਬੰਧਨ/ਕਵਾਰ ਦੀ ਮਾਰਕੀਟ ਪ੍ਰਵਰਤਨਸ਼ੀਲ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਆਰਥਿਕ ਲਾਭ 'ਚ ਉਤਾਰ-ਚੜ੍ਹਾਅ ਆ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ANNEXURE-V

Farming Manual of *Ocimum* in Punjabi Language

ਲਾਹੇਵੰਦ ਖੇਤੀਬਾੜੀ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਤੁਲਸੀ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ

1. ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਔਸ਼ਧੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ :

- 1.1 ਵਿਗਿਆਨਕ ਨਾਮ : ਓਸੀਮਮ ਸੈਂਕਟਮ
- 1.2 ਵੰਸ਼ : ਲੈਮੀਏਸੀ
- 1.3 ਭਾਸ਼ਾਈ ਨਾਮ : ਪਵਿੱਤਰ ਤੁਲਸੀ, ਬੁਲਾਸੀ, ਤੁਲਸਾ, ਰੇਹਾਨ, ਸ੍ਰੀ ਤੁਲਸੀ ਅਤੇ ਵਿਸ਼ਨੂ ਤੁਲਸੀ
- 1.4 ਚਿਕਿਤਸਮਈ ਪੌਦੇ ਦਾ ਵਰਤਣਯੋਗ ਭਾਗ : ਪੱਤੇ ਅਤੇ ਸਾਰਾ ਪੈਦਾ
- 1.5 ਭੂਗੋਲਿਕ ਵੰਡ : ਇਹ ਹਿਮਾਲਿਆ ਤੋਂ ਅੰਡੇਮਾਨ ਅਤੇ ਨਿਕੋਬਾਰ ਟਾਪੂ ਤੱਕ ਸਮੁੱਚੇ ਭਾਰਤੀ ਉਪਰ ਮਹਾਂਦੀਪ ਵਿਚ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਦੱਖਣ ਪੂਰਬੀ ਏਸ਼ੀਆਈ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿਚ ਵੀ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
- 1.6 ਕਾਸ਼ਤ ਦੇ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਖੇਤਰ : ਇਸ ਦੀ ਉਤਰ ਪ੍ਰਦੇਸ਼ ਵਿਚ ਵਿਆਪਕ ਤੌਰ ਤੇ ਕਾਸ਼ਤ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਦੱਖਣੀ ਭਾਰਤ ਵਿਚ ਵੱਡੇ ਪੱਧਰ 'ਤੇ ਖੇਤੀ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।
- 1.7 ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਰਸਾਇਣਿਕ ਤੱਤ : ਯੂਜ਼ਨੋਲ, ਕਾਰਵਾਕਰੋਲ
- 1.8 ਔਸ਼ਧਿਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ : ਆਯੁਰਵੇਦ ਵਿਚ, ਤੁਲਸੀ ਨੂੰ “ਕੁਦਰਤ ਦੀ ਮਾਂ ਦਵਾਈ” ਅਤੇ “ਜੜੀ ਬੂਟੀਆਂ ਦੀ ਰਾਣੀ” ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

- ਐਂਟੀਆਕਸੀਡੈਂਟ, • ਰੋਗਾਣੂਨਾਸ਼ਕ (ਐਂਟੀ ਬੈਕਟੀਰੀਅਲ ਅਤੇ ਐਂਟੀ ਵਾਇਰਲ)
- ਦਸਤ ਰੋਕਣ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, • ਦਮੇ ਨੂੰ ਕਾਬੂ ਕਰਨ ਲਈ ਵਿਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
- ਪੇਚਸ ਵਿਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, • ਚੰਗੇ ਹੋਣ ਦੀ ਸੋਚ ਨੂੰ ਉਤਸ਼ਾਹਤ ਕਰਦਾ ਹੈ।
- ਚਮੜੀ ਰੋਗ, • ਮਲੇਰੀਆ, ਇਸ ਦੀਆਂ ਔਸ਼ਧਿਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ ਹਨ।
- ਦਰਦ ਨਾਕ ਅੱਖ ਰੋਗ, • ਗਠੀਆਂ,

1.9 ਅਕ੍ਰਿਤੀ ਵਿਗਿਆਨਕ ਅਤੇ ਖੁਰਦਬੀਨੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ

ਆਕ੍ਰਿਤੀ ਵਿਗਿਆਨਕ	<ul style="list-style-type: none"> • ਇਹ ਦੋ ਸਾਲਾ ਜਾਂ ਤਿੰਨ ਸਾਲਾ ਵਾਲਾ ਬਹੁ-ਸ਼ਾਖਾਈ ਅਤੇ 30-77ਸਮ, ਤੱਕ ਦੀ ਉਚਾਈ ਵਾਲਾ ਪੌਦਾ ਹੈ। • ਛੁੱਲ ਜਾਮਨੀ ਜਾਂ ਲਾਲ ਰੰਗ ਦੇ, ਫਲ ਉਪ ਗਲੋਬਲ ਛੋਟੇ ਛੋਟੇ ਕਾਲੇ ਨਿਸ਼ਾਨ ਵਾਲੇ। • ਪੱਤਿਆਂ ਦਾ ਆਕਾਰ ਅੰਡਾਕਾਰ ਜੋ ਕਿ 2.5-5ਸਮ ਲੰਬੀ ਅਤੇ 1.6-3.2 ਸਮ ਚੌੜੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। • ਪੱਤੇ ਦੀ ਉਪਰਲੀ ਸਤਹ ਹਰੀ ਤੇ ਹੇਠਲੀ ਸਤਹ ਹਲਕੀ ਹਰੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। • ਬੀਜ ਚਮਕਦਾਰ ਗਲੋਬਲ ਸਬਗਲੋਬਲ ਬੀਜ ਕੱਟ ਦੇ ਨਾਲ ਭੂਰੇ ਲਾਲ ਪੀਲੇ ਰੰਗ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਗਿੱਲੇ ਹੋਣ ਲੇਸਦਾਰ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।
-----------------	--



ਖੁਰਦਬੀਨੀ : ਟੇਢਾ ਵਿਛੇਦਨ:	<ul style="list-style-type: none"> ਪੈਟੀਓਲ ਤੋਂ ਗਰੈਂਡੂਲਰ ਅਤੇ ਬਹੁਸੈਲੀ ਟ੍ਰਾਈਕੋਮਜ਼ ਬਹੁਤ ਮਾਤਰਾ ਵਿਚ ਦਿਖਦੇ ਹਨ।
ਪਾਊਂਡਰ ਖੁਰਦਬੀਨੀ :	<ul style="list-style-type: none"> ਟ੍ਰਾਈਕੋਮਜ਼, ਗਲੈਂਡਰ ਟ੍ਰਾਈਕੋਮਜ਼, ਕੱਪ ਨੁਮਾ ਟ੍ਰਾਈਕੋਮਜ਼ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦਾ ਪਤਾ ਚਲਦਾ ਹੈ।



(ਤੁਲਸੀ ਦਾ ਬੂਟਾ)



(ਤੁਲਸੀ ਦੇ ਫੁੱਲਾਂ ਦੀ ਟਹਿਣੀ)

2. ਕਿਸਮਾਂ:

- ਤੁਲਸੀ ਦੀਆਂ 7 ਜਾਤੀਆਂ ਹਨ ਤੇ ਇਹਨਾਂ ਦੀਆਂ 9 ਕਿਸਮਾਂ ਨੂੰ CSIR-CIMAP ਵਿਖੇ ਸਟੋਰ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। CIM ਆਯੂ, CIM ਸੁਓਮਿਆ, CIM ਅੰਗਨਾ, CIM ਜੋਤੀ, CIM ਕੰਚਨ, CIM ਸੁਰਭੀ, CIM ਸ਼ਾਰਦਾ, CIM ਸਿੰਗਧਾ ਨੂੰ ਸੀ.ਐਸ.ਆਈ.ਆਰ ਦੇ ਸੈਂਟਰਲ ਇਸਟੀਚਿਊਟ ਆਫ਼ ਐਗਰੋਮੈਟਿਕ ਪਲਾਂਟਸ, ਲਖਨਊ ਵਿਖੇ ਰੱਖੇ ਗਏ ਹਨ। ਇਸ ਸੰਸਥਾ ਨੂੰ CIM ਆਯੂ ਅਤੇ CIM ਕੰਚਨ ਕਿਸਮਾਂ ਲੈਣ ਲਈ ਮਿਲਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

3. ਮਿੱਟੀ ਅਤੇ ਜਲਵਾਯੂ :

ਉਚਿਤ ਤਾਪਮਾਨ (ਸਲਾਨਾ)	: 15-35°C
ਸਹਿਣਸ਼ੀਲ ਤਾਪਮਾਨ	: 10- 40°C
ਉਚਿਤ ਵਰਖਾ	: 700-7600 ਮਿ.ਮੀ.
ਸਭ ਤੋਂ ਤਰਜੀਹੀ ਮਿੱਟੀ	: ਪਾਣੀ ਦੀ ਨਿਕਾਸੀ ਯੁਕਤ ਦੁੱਮਟ ਰੇਤਲੀ ਮਿੱਟੀ
pH	: 5-8.5
ਤਰਜੀਹੀ ਖੇਤੀ ਜਲਵਾਯੂ (ਪੰਜਾਬ)	: ਖੇਤੀ ਜਲਵਾਯੂ ਖੇਤਰ-I, II ਅਤੇ III ਜਿਸ ਵਿਚ ਪਠਾਨਕੋਟ, ਹੁਸ਼ਿਆਰਪੁਰ, ਗੁਰਦਾਸਪੁਰ ਅਤੇ ਜਲੰਧਰ ਦੀ ਕੰਢੀ ਬੈਲਟ ਅਤੇ ਮੋਗਾ, ਬਰਨਾਲਾ ਅਤੇ ਸੰਗਰੂਰ ਜ਼ਿਲ੍ਹਿਆਂ ਤੱਕ ਇਸ ਦਾ ਵਿਸਤਾਰ।



ਖੇਤੀ-ਜਲਵਾਯੂ ਅਨੁਸਾਰ ਪੰਜਾਬ ਵਿਚ ਤੁਲਸੀ ਦੀ ਖੇਤੀ ਦੇ ਜੋਨ

4. ਕਾਸ਼ਤਕਾਰੀ:

- ਜੂਨ ਮਹੀਨੇ ਦੀ ਸ਼ੁਰੂਆਤ ਵਿਚ ਨਰਸਰੀ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।
- ਨਰਸਰੀ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਲਈ ਬੈਡ ਤਿਆਰ ਕਰਨੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ ਤੇ ਇਸਦੇ ਨਾਲ ਨਾਲ ਕੰਪੋਸਟ ਖਾਦ ਵੀ ਮਿਲਾਈ ਜਾਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ।
- 50-100 ਗ੍ਰਾਮ ਬੀਜ, ਇਕ ਏਕੜ ਦੀ ਪਨੀਰੀ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਲਈ ਕਾਫ਼ੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।
- ਬੀਜਾਂ ਨੂੰ 2 ਸੈਂਟੀਮੀਟਰ ਦੀ ਡੂੰਘਾਈ ਤੱਕ ਬੈਡਾਂ ਤੇ ਖਿਲਾਰਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
- ਕਿਉਂ ਜੋ ਬੀਜ ਬਹੁਤ ਸੂਖਮ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਖਿਲਾਰਨ ਲਈ ਰੇਤ ਵਿਚ ਮਿਲਾ ਲੈਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।
- ਜਦੋਂ ਪਨੀਰੀ ਛੇ ਹਫ਼ਤੇ ਦੀ ਹੋ ਜਾਵੇ ਅਤੇ ਇਸਦੇ 4-6 ਪੱਤੇ ਪੁੰਗਰ ਆਉਣ ਤਾਂ ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ ਅਗਸਤ ਮਹੀਨੇ ਵਿਚ ਕਰ ਦੇਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।
- ਬੀਜਾਈ ਦੀਆਂ ਸ਼ਰਤਾਂ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਹਨ:-
 - ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ ਪੌਦਿਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ : 8000-12000
 - ਪੌਦਾ ਤੋਂ ਪੌਦਾ ਦੀ ਦੌਰੀ : 40-45 ਸੈ.ਮੀ.
 - ਕਤਾਰ ਤੋਂ ਕਤਾਰ ਦੀ ਦੂਰੀ : 49-45 ਸੈ.ਮੀ.
 - ਡੂੰਘਾਈ : 5 ਸੈ.ਮੀ.



(ਨਰਸਰੀ ਬਣਾਉਣੀ)



(ਬੀਜਾਂ ਦੀ ਉਗਾਈ)



(ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ)



(ਪੌਦਿਆਂ ਦੀ ਵਿੱਥ)

5. ਸਿੰਜਾਈ:

ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਸਿੰਜਾਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਆਮਤੌਰ ਤੇ ਸਾਉਣੀ ਦੀ ਫਸਲ ਵਜੋਂ ਬੀਜੀ ਤੁਲਸੀ ਲਈ ਲਈ 3-4 ਸਿੰਜਾਈਆਂ ਕਾਫ਼ੀ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਜੇਕਰ ਫਸਲ ਪੂਰਾ ਸਾਲ ਉਗਾਈ ਜਾਵੇ ਤਾਂ 15-20 ਸਿੰਜਾਈਆਂ ਪ੍ਰਤੀ ਸਾਲ ਲੋੜੀਂਦੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।

6. ਖਾਦ ਦੀ ਵਰਤੋਂ:

- ਰੂੜੀ ਖਾਦ : ਲਗਭਗ 11-12 ਟਨ/ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ
- ਵਰਤੋਂ ਦਾ ਸਮਾਂ : ਮਿੱਟੀ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਸਮੇਂ
- ਖਾਦਾਂ ਦੀ ਮਾਤਰਾ : K_2O -30Kg, P_2O_5 -50Kg, N-60Kg. ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ
- ਤੇਲ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵਧਾਉ ਲਈ : ਕੋਬਾਲਟ ਅਤੇ ਮੈਗਨੀਜ਼ 50 ਅਤੇ 100 ਪੀ.ਪੀ.ਐਮ.

7. ਨਦੀਨਾਂ ਦਾ ਰੋਕਥਾਮ:

- ਆਮ ਨਦੀਨਾਂ ਤੋਂ ਬਚਾਅ ਲਈ ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ, ਹਲਾਂ ਨਾਲ ਡੂੰਘੀ ਵਹਾਈ ਕਰਨੀ।
- ਪੂਰੇ ਫਸਲੀ ਚੱਕਰ ਦੌਰਾਨ ਖੇਤ ਨਦੀਨ ਮੁਕਤ ਰਹਿਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।
- ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ 3 ਗੋਡੀਆਂ ਕੀਤੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਪਹਿਲੀ ਗੁਡਾਈ ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ ਦੇ 30 ਦਿਨਾਂ ਬਾਅਦ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।
- ਦੂਜੀ ਗੋਡੀ ਇੱਕ ਮਹੀਨੇ ਬਾਅਦ ਤੇ ਤੀਜੀ ਗੋਡੀ ਨਦੀਨਾਂ ਦੀ ਮਿਕਦਾਰ ਅਨੁਸਾਰ।

8. ਬੀਮਾਰੀਆਂ ਅਤੇ ਕੀਟਾਂ ਦੀ ਰੋਕਥਾਮ :

ਪੰਜਾਬ ਵਿਚ ਤੁਲਸੀ ਨੂੰ ਕੋਈ ਕੀਟ ਜਾਂ ਬਿਮਾਰੀ ਨਹੀਂ ਪੈਂਦੀ। ਫਿਰ ਵੀ ਤੁਲਸੀ ਦੇ ਕੀਟ ਅਤੇ ਬਿਮਾਰੀਆਂ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਹਨ।

ਕੀਟ/ਬੀਮਾਰੀ	ਲੱਛਣ	ਇਲਾਜ
1. ਲੀਫ ਰੋਲਰ (ਪੱਤਾ ਲਪੇਟ)	ਪੱਤੇ ਲੰਬਾਈ ਅਨੁਸਾਰ ਗੋਲ ਹੋਣ ਲੱਗਦੇ ਹਨ।	ਨਿੰਮ ਦੇ ਪੱਤੇ ਉਬਾਲ ਕੇ ਸਪਰੇਅ ਕਰਨਾ ਏਜਾਡੇਰਾਚਤਿਨ (10000 ਪੀ.ਪੀ.ਐਮ)
2. ਤੁਲਸੀ ਲੇਸਵਿੰਗ	ਕੋਚੇਲੀਚਿਲਾ ਬੁਲੀਟਾ ਦੇ ਕਾਰਨ	-ਉਹੀ-
3. ਪਾਊਡਰੀ ਮਿਲਡਿਊ	ਓਈਡੀਅਮ ਸਪ. ਕਾਰਨ	ਸਲਫਰ ਦਾ 4 ਗਰਾਮ ਪ੍ਰਤੀ ਲੀਟਰ ਦਾ ਛਿੜਕਾਅ
4. ਜੜ੍ਹਾਂ ਦਾ ਗਲਣਾ	ਰੀਜ਼ੋਅਕਟੋਨੀਆ ਬਟੈਲੀਕੋਲਾ ਦੇ ਕਾਰਨ	ਪਨੀਰੀ ਲਗਾਉਣ ਵੇਲੇ ਮਿੱਟੀ ਨੂੰ ਬਾਵਿਸਟਿਨ (1%) ਨਾਲ ਸੋਧਣਾ ਅਤੇ ਨਿਕਾਸ ਦਾ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦਰੁਸਤ ਰੱਖਣਾ



(ਪੱਤਾ ਲਪੇਟ)



(ਤੁਲਸੀ ਲੇਸਵਿੰਗ)



(ਪਾਊਡਰੀ ਮਿਲਡਿਊ)



(ਜੜ੍ਹਾਂ ਦਾ ਗਲਣਾ)

9. ਫਸਲ ਦੀ ਵਾਢੀ :

• ਪਹਿਲੀ ਵਾਢੀ	: ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ ਤੋਂ 80-90 ਦਿਨ ਬਾਅਦ
• ਪੰਜਾਬ ਵਿਚ ਫਸਲੀ ਚੱਕਰ	: ਸਾਉਣੀ
• ਦੇਸ਼ ਦੇ ਦੂਜੇ ਹਿੱਸਿਆਂ ਵਿਚ ਫਸਲੀ ਚੱਕਰ	: ਪੂਰਾ ਸਾਲ
• ਵਾਢੀ ਦਾ ਸਮਾਂ	: ਧੁੱਪ ਵਿਚ ਦੁਪਹਿਰ ਵੇਲੇ
• ਵਾਢੀ ਤੋਂ ਪ੍ਰਯੋਜ	: ਮੀਂਹ ਤੋਂ ਅਗਲੇ ਦਿਨ
• ਪੌਦਾ ਦੇ ਹਿੱਸੇ ਦੀ ਕਟਾਈ	: ਜ਼ਮੀਨ ਤੋਂ 15-20 ਸੈ.ਮੀ. ਉਚਾਈ ਤੋਂ ਪੌਦਿਆਂ ਕੱਟਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
• ਝਾੜ/ਏਕੜ (ਸ਼ੁੱਕੇ ਪੱਤੇ)	: 3.5 ਕੁਇੰਟਲ

10. ਵਾਢੀ ਤੋਂ ਬਾਅਦ :

- ਕਟਾਈ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਪੱਤਿਆਂ ਨੂੰ 4-6 ਘੰਟੇ ਲਈ ਸਾਫ਼ ਥਾਂ ਤੇ ਰੱਖ ਕੇ ਸੁਕਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
- ਪੱਤਿਆਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਪੂਰਾ ਸੁਕਾ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
- ਭਾਫ਼-ਕਸ਼ੀਦੀਕਰਣ ਰਾਹੀਂ ਪੌਦੇ ਵਿਚ ਤੇਲ ਕੱਢਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
- ਤੇਲ ਨੂੰ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੀਆਂ ਕੱਚ ਦੀਆਂ ਬੋਤਲਾਂ ਜਾਂ ਸਟੀਲ ਦੀਆਂ ਬੋਤਲਾਂ ਵਿਚ ਸਟੋਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

11. ਜਾਂਚ ਸੂਚੀ:

ਗੁਣਵੱਤਾ ਨੂੰ ਨਿਰਧਾਰਤ ਕਰਨ ਲਈ ਆਮ ਜਾਂਚ ਸੂਚੀ:	
• ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਕਿਸੇ ਮਾਹਿਰ ਤੋਂ ਪੌਦੇ ਦੀ ਵਿਗਿਆਨਕ ਵਰਗੀਕਰਣ ਦੀ ਜਾਂਚ ਕਰਵਾਈ ਹੈ?	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
• ਕੀ ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ ਲਈ ਵਰਤਣਯੋਗ ਪੌਦੇ ਦਾ ਹਿੱਸਾ ਕੀਟ ਪਤੰਗ, ਬਿਮਾਰੀ ਜਾਂ ਕਿਸੇ ਹੋਰ ਮਿਲਾਵਟ ਤੋਂ ਮੁਕਤ ਹੈ?	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
• ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਖਾਦਾਂ ਅਤੇ ਕੀਟਨਾਸ਼ਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਯੋਜ ਕਰ ਰਹੇ ਹੋ?	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
• ਕੀ ਨਰਸਰੀ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਲਈ ਜੂਨ ਮਹੀਨੇ ਦੇ ਸ਼ੁਰੂਆਤ ਵਿਚ ਕਰ ਲਈ ਸੀ?	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
• ਕੀ ਤੁਹਾਡੇ ਕੋਲ 50-100 ਗ੍ਰਾਮ ਬੀਜ ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ ਅਨੁਸਾਰ ਮੌਜੂਦ ਹਨ?	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
• ਕੀ ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ ਅਗਸਤ ਮਹੀਨੇ ਜਾਂ ਜਦੋਂ ਪਨੀਰੀ 6 ਹਫ਼ਤਿਆਂ ਦੀ ਹੋਵੇ ਅਤੇ 4-6 ਪੱਤੇ ਕੱਢੇ ਹੋਣ ਵੇਲੇ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਸੀ?	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
• ਕੀ ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ ਸਮੇਂ ਕਤਾਰਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਢੁਕਵੀਂ ਦੂਰੀ ਬਣਾਈ ਗਈ ਹੈ?	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>

<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਸਾਉਣੀ ਦੇ ਫਸਲੀ ਚੱਕਰ ਲਈ 3-4 ਸਿੰਜਾਈਆਂ ਕੀਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ? ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਪੌਦਿਆਂ ਦੀ ਕਟਾਈ ਪੂਰੇ ਧੁੱਪ ਵੇਲੇ ਦੁਪਹਿਰ ਸਮੇਂ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ? ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਮੀਂਹ ਸਮੇਂ ਜਾਂ ਮੀਂਹ ਤੋਂ ਅਗਲੇ ਦਿਨ ਕਟਾਈ ਤੋਂ ਪ੍ਰਯੋਜਨ ਕੀਤਾ ਗਿਆ? ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਪੌਦਿਆਂ ਨੂੰ ਜ਼ਮੀਨ ਤੋਂ 15-20 ਸੈ.ਮੀ. ਦੀ ਉਚਾਈ ਤੋਂ ਕੱਟਿਆ ਗਿਆ। ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਪੱਤਿਆਂ ਨੂੰ ਅਗਲੀ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਕਰਨ ਲਈ ਸੁਕਾ ਰਹੇ ਹੋ? ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਪੱਤਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਤੇਲ ਕੱਢਣ ਲਈ ਕਸ਼ੀਦੀਕਰਣ ਯੂਨਿਟ ਦਾ ਇਸਤੇਮਾਲ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ? ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਭਾਰੀ ਧਾਤਾਂ, ਜੀਵਾਣੂ ਮਾਤਰਾ, ਐਫਲਾਟੋਕਸਿਨ ਦਾ ਨਿਰੀਖਣ AYUSH ਜਾਂ NABL ਪ੍ਰਵਾਨਿਤ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਤੋਂ ਕਰਵਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ? ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਗੁਣਾਂਤਮਕ ਵਪਾਰ ਲਈ ਇਊਜੀਨੋਲ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਦਾ ਨਿਰੀਖਣ ਕਰਵਾ ਰਹੇ ਹੋ? ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>

12. ਆਰਥਿਕਤਾ:

ਪੌਦੇ ਦਾ ਹਿੱਸਾ	ਝਾੜ ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ	ਕੁੱਲ ਵੱਟਤ ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ	ਪ੍ਰੀਵਰਤਨਸ਼ੀਲ ਖਰਚ ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ	ਬੱਚਤ ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ
ਪੱਤੇ	3.5 ਕੁਇੰਟਲ	52,500	16,985	35,515

13. ਆਮ ਸਿਫਾਰਸ਼ਾਂ:

- ਰਸਾਇਣਕ ਖਾਦਾਂ ਤੇ ਕੀਟਨਾਸ਼ਕਾਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਯੋਜਨ
- ਭਾਰੀ ਧਾਤਾਂ, ਜੀਵਾਣੂ ਮਾਤਰਾ, ਐਫਲਾਟੋਕਸਿਨ ਆਦਿ ਦਾ ਗੁਣਾਂਤਮਕ ਨਿਰੀਖਣ
- ਇਊਜੀਨੋਲ ਦੀ ਪ੍ਰਤੀਸ਼ਤਤਾ ਮਾਤਰਾ ਨਿਰਧਾਰਤ ਕਰਕੇ ਗੁਣਾਂਤਮਕ ਆਧਾਰਿਤ ਵਪਾਰ ਕਰਨਾ।

14. ਪੰਜਾਬ ਵਿਚ ਤੁਲਸੀ ਦੇ ਕਾਸ਼ਤਕਾਰੀ ਦੇ ਮਾਡਲ ਫਾਰਮ:

- ਕਿਸਾਨ ਦਾ ਨਾਮ : ਸ਼੍ਰੀ ਨਰੇਸ਼ ਕੁਮਾਰ
- ਕਾਸ਼ਤ ਹੇਠ ਰਕਬਾ : 02 ਏਕੜ
- ਪਤਾ : ਪਿੰਡ ਕਾਂਗੜ, ਨੂਰਪੁਰ ਬੇਦੀ, ਜਿਲ੍ਹਾ ਰੂਪਨਗਰ

15. ਸਨਅਤੀ ਫਾਇਦੇ:

- ਸਿਹਤਯਾਬ ਬੂੰਦਾਂ
- ਸੁੰਦਰਯ ਦੇਖਭਾਲ
- ਹਰਬਲ ਚਾਹ

16. ਪੰਜਾਬ ਦੀਆਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਸਨਅਤਾਂ:

- ਉੱਨਤੀ ਸਹਿਕਾਰੀ ਮਾਰਕੀਟਿੰਗ ਕਮ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਸੁਸਾਇਟੀ ਲਿਮਟਿਡ, ਤਲਵਾੜਾ-144216, ਪੰਜਾਬ
- ਪੁਖਰਾਜ ਪਿਊਰ ਹਰਬਲਜ਼, 13, ਅਰਬਨ ਅਸਟੇਟ, ਫੇਸ-1, ਜਲੰਧਰ-144032
- ਸ੍ਰੀ ਪੰਨਵੰਤਰੀ ਹਰਬਲਜ਼, ਯੂਨਿਟ-1, ਪਿੰਡ ਤੇ ਡਾਕ ਨਾਗ ਕਲਾਂ, ਮਜੀਠਾ ਰਾਗ, ਅੰਮ੍ਰਿਤਸਰ

17. ਟ੍ਰੇਨਿੰਗ ਤੇ ਸਲਾਹ:

ਟ੍ਰੇਨਿੰਗ ਅਤੇ ਸਲਾਹ ਲਈ ਆਰ.ਸੀ.ਐਫ.ਸੀ., ਉੱਤਰ-1 ਰੀਸਰਚ ਇੰਸਟੀਚਿਊਟ ਇਨ ਇੰਡੀਅਨ ਸਿਸਟਮਜ਼ ਆਫ ਮੈਡੀਸਨ, ਜੋਗਿੰਦਰ ਨਗਰ-175015 ਜ਼ਿਲ੍ਹਾ ਮੰਡੀ, ਹਿਮਾਚਲ ਪ੍ਰਦੇਸ਼	ਬੀਜਾਂ ਸੰਬੰਧੀ ਪੁੱਛਗਿੱਛ ਸੀ.ਐਸ.ਆਈ.ਆਰ.- ਸੈਂਟਰਲ ਇੰਸਟੀਚਿਊਟ ਆਫ ਮੈਡੀਸ਼ਨਲ ਐਂਡ ਐਰੋਮੈਟਿਕ ਪਲਾਂਟਸ, ਡਾਕ. ਸੀ.ਆਈ.ਐਮ.ਏ.ਪੀ. ਨੇੜੇ ਕੁਕਰਾਲੀ ਪਿਕਨਿਕ ਸਪਾਟ, ਲਖਨਊ-266015, ਪੰਜਾਬ ਰਾਜ ਜੰਗਲਾਤ ਵਿਭਾਗ ਫਾਰੈਸਟ ਕੰਪਲੈਕਸ ਸੈਕਟਰ 68, ਐਸ.ਏ.ਐਸ. ਨਗਰ ਮੋਹਾਲੀ ਨਾਲ ਸੰਪਰਕ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਪੰਜਾਬ ਦੇ ਕਿਸਾਨ ਜ਼ਿਲ੍ਹਾ ਜੰਗਲਾਤ ਅਫਸਰ ਨਾਲ ਕਿਸੇ ਵੀ ਸਹਾਇਤਾਲਈ ਸੰਪਰਕ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ।
ਸਬਸਿਡੀ ਲੈਣ ਲਈ ਤੁਲਸੀ ਲਈ ਸਰਕਾਰ ਵੱਲੋਂ ਸਬਸਿਡੀ ਦਿੱਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਬਾਰੇ ਪੰਜਾਬ ਰਾਜ ਜੰਗਲਾਤ ਵਿਭਾਗ ਫਾਰੈਸਟ ਕੰਪਲੈਕਸ ਸੈਕਟਰ 68, ਐਸ.ਏ.ਐਸ. ਨਗਰ ਮੋਹਾਲੀ ਨਾਲ ਸੰਪਰਕ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਪੰਜਾਬ ਦੇ ਕਿਸਾਨ ਜ਼ਿਲ੍ਹਾ ਜੰਗਲਾਤ ਅਫਸਰ ਨਾਲ ਕਿਸੇ ਵੀ ਸਹਾਇਤਾਲਈ ਸੰਪਰਕ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ।	ਹੋਰ ਜਾਣਕਾਰੀ ਲਈ ਪੰਜਾਬ ਖੇਤੀਬਾੜੀ ਯੂਨੀਵਰਸਿਟੀ, ਲੁਧਿਆਣਾ-141004 ਪੰਜਾਬ ਨਾਲ ਸੰਪਰਕ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਨੋਟ: ਕਾਸ਼ਤ ਅਤੇ ਝਾੜ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਕਾਰਨਾਂ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਜਿਵੇਂ ਇਲਾਕੇ ਦੀ ਖੇਤੀ ਜਲਵਾਯੂ ਹਾਲਾਤ, ਬੀਜ, ਖੇਤੀ
ਤਕਨੀਕਾਂ ਅਤੇ ਲਾਹੇਵੰਦ ਖੇਤੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਅਧੀਨ ਪੌਦਾ ਦਾ ਢੁਕਵਾਂ ਅਤੇ ਯੋਗ ਪ੍ਰਬੰਧਨ/ਤੁਲਸੀ ਦੀ ਮਾਰਕੀਟ ਪ੍ਰਵਰਤਨਸ਼ੀਲ
ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਆਰਥਿਕ ਲਾਭ 'ਚ ਉਤਾਰ-ਚੜ੍ਹਾਅ ਆ ਸਕਦਾ ਹੈ।

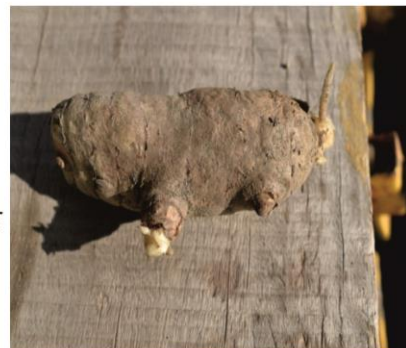
ANNEXURE-VI

Farming Manual of *Curcuma* in Punjabi Language

ਲਾਹੇਵੰਦ ਖੇਤੀਬਾੜੀ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਹਲਦੀ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ

1. ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਔਸ਼ਧੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ :

- 1.1 ਵਿਗਿਆਨਕ ਨਾਮ : ਕਰਕੁਮਾ ਲੌਂਗਾ
- 1.2 ਵੰਸ਼ : ਜ਼ਿੰਮੀਬੀਰੋਸੀ
- 1.3 ਭਾਸ਼ਾਈ ਨਾਮ : ਹਲਦੀ, ਹਰਦੀ, ਮੰਜਲ ਪੁਸ਼ਪੂ, ਅਰੀਸ਼ੀਨਾ ਅਤੇ ਲੀਡਾਰ
- 1.4 ਚਿਕਿਤਸਮਈ ਪੌਦੇ ਦਾ ਹਿੱਸਾ : ਜੜ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਗੰਢਾਂ
- 1.5 ਭੂਗੋਲਿਕ ਵਰਗੀਕਰਣ : ਪੌਦਾ ਸਮੁੰਦਰੀ ਤਲ ਤੋਂ ਲੈ ਕੇ ਸਮੁੰਦਰੀ ਤਲ ਤੋਂ 1500 ਮੀਟਰ ਤੱਕ ਗਰਮ ਠੰਡੀ ਖੇਤਰ ਵਿਚ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਭਾਰਤ ਇਸ ਦੀ ਪੈਦਾਵਾਰ ਦਾ ਧੁਰਾ ਹੈ।
- 1.6 ਕਾਸ਼ਤ ਦੇ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਖੇਤਰ : ਆਂਧਰਾ ਪ੍ਰਦੇਸ਼, ਉੜੀਸਾ, ਤਾਮਿਲਨਾਡੂ, ਪੱਛਮੀ ਬੰਗਾਲ, ਕਰਨਾਟਕਾ, ਮਹਾਰਾਸ਼ਟਰ, ਆਸਾਮ, ਮੇਘਾਲਿਆ ਅਤੇ ਗੁਜਰਾਤ
- 1.7 ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਰਸਾਇਣਿਕ ਤੱਤ : ਕਰਕੁਮਿਨ, ਵਾਸ਼ਪਸ਼ੀਲ ਤੇਲ, ਜਿਸ ਵਿਚ ਟਰਮੀਰੋਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਰੰਗ ਦੇਣ ਵਾਲੇ ਤੱਤ ਨੂੰ ਕਰਕਮਿਨੋਇਡਜ਼ ਵਜੋਂ ਜਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
- 1.8 ਔਸ਼ਧਿਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ :
 - ਸਾੜ ਵਿਰੋਧੀ, • ਜੀਵਾਣੂ ਵਿਰੋਧੀ
 - ਕੈਂਸਰ ਵਿਰੋਧੀ • ਛਪਾਕੀ ਦਬਾਉਂਦਾ,
 - ਗਠੀਆਂ ਵਿਰੋਧੀ, • ਖੁਸ਼ਹਾਲੀ,
 - ਮਾਹਵਾਰੀ ਰੈਗੂਲੇਸ਼ਨ, • ਕੋਰੋਟਿਕ ਪ੍ਰਭਾਵ,
 - ਕੀੜੇ ਦੂਰ ਕਰਨਾ, • ਲਹੂ ਨੂੰ ਸੁੱਧ ਕਰਨਾ।
 - ਸਰੀਰ ਦੀ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਮਜ਼ਬੂਤ ਕਰਨਾ,
 - ਪਿੱਤੇ ਦੀ ਪੱਥਰੀ ਨੂੰ ਬਾਹਰ ਕੱਢਣਾ,
- 1.9 ਅਕ੍ਰਿਤੀ ਵਿਗਿਆਨਕ ਅਤੇ ਖੁਰਦਬੀਨੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ



ਆਕ੍ਰਿਤੀ ਵਿਗਿਆਨਕ	<p>ਪ੍ਰਾਇਮਰੀ ਰਾਇਜ਼ੋਮ</p> <ul style="list-style-type: none"> • ਸੰਘਣਾ ਸੁੱਜਿਆ • 3 ਤੋਂ 7 ਸੈਂਟੀਮੀਟਰ ਲੰਮਾ ਅਤੇ 2 ਤੋਂ 3 ਸਮ ਚੌੜਾ। • ਲੰਬਾਈ ਗੀੜ ਅਤੇ ਗੋਲਾਕਾਰ ਦੀਆਂ ਕਤਾਰਾਂ ਨਾਲ ਨਿਸ਼ਾਨਬੱਧ • 3 ਤੋਂ 5 ਵੱਡੇ ਤਣਾਅ ਦੇ ਦਾਗ <p>ਸੈਕੰਡਰੀ ਰਾਇਜ਼ੋਮ</p> <ul style="list-style-type: none"> • ਰਾਇਜ਼ੋਮ ਛੋਟੇ ਭੰਜਨ ਦੇ ਨਾਲ ਸਖਤ ਭਾਰੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। • ਲੰਬਕਾਰੀ ਗੀੜ ਨੂੰ ਘੇਰਦੇ ਪੱਤਿਆਂ ਦੇ ਦਾਗ • 4 ਤੋਂ 10 ਸਮ ਲੰਬਾਈ ਅਤੇ 1 ਤੋਂ 1.5 ਸਮ ਵਿਆਸ • ਪੀਲਾ, ਪੀਲੇ ਭੂਰੇ, ਸੰਤਰੀ ਅਤੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਤੌਰ ਤੇ ਇੱਕਸਾਰ ਨੀਲੇ ਪੀਲੇ ਰੰਗ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।
-----------------	--

ਖੁਰਦਬੀਨੀ :	<p>ਟੇਢਾ ਅਨੁਭਾਗ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ਮੋਟੀ ਐਪੀਡਰਮਿਸ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਮਾਪ ਦੇ ਘਣ ਆਕਾਰ ਦੇ ਸੈੱਲ ਸੈੱਕ(ਫਿੱਲੜ) ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ, ਕੋਰਟੀਕਲ ਨਾੜੀ ਬੰਡਲ, ਐਂਡੋਡਰਮਿਸ, ਓਲੀਓਰੈਜਿਨ ਸੈਲਸ, ਸਟਾਰਚ ਨਾੜੀ ਬੰਡਲ <p>ਪਾਊਡਰ ਖੁਰਦਬੀਨੀ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ਸਟਾਰਚ ਦੇ ਦਾਣਿਆਂ ਦੇ ਨਾਲ ਕੋਰਟੀਕਲ ਪੈਰੈਂਚਿਮਾ ਸੈੱਲਾਂ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ, ਸਤਰ ਦ੍ਰਿਸ਼ ਵਿਚ ਕਾਰਕ, ਰੇਟੀਕੁਲੇਟ ਵੈੱਲਜ਼ ਦਾ ਸਮੂਹ, ਸਟਾਰਚ ਦੇ ਦਾਣੇ।
------------	--



ਸਾਫ਼ ਕੀਤੀ ਹਲਦੀ



ਹਲਦੀ ਦੀਆਂ ਗੰਢਾਂ

2. ਕਿਸਮਾਂ:

- ਕੁੱਝ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਕਿਸਮਾਂ ਐਲੋਪੀ, ਡੁਗੀਰਾਲਾ, ਟੇਕੂਰਪੇਟ, ਸੁਗੰਧਮ, ਈਰੋਡ ਲੋਕਲ, ਅਮਲਾਪੁਰਮ ਮੂਵਾਤੁਪੁਜਾ, ਲਾਕਡੌਂਗ ਅਤੇ ਸਲੇਮ ਹਨ। ਵੱਖ ਵੱਖ ਕਿਸਮਾਂ ਨੂੰ ਆਈ.ਸੀ.ਏ.ਆਰ.-ਇੰਡੀਅਨ ਇੰਸਟੀਚਿਊਟ ਆਫ਼ ਸਪਾਈਸਜ਼ ਰਿਸਰਚ, ਕੋਰਲਾ, ਭਾਰਤ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤੀਆਂ ਜਾ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ।

3. ਮਿੱਟੀ ਅਤੇ ਜਲਵਾਯੂ :

ਸਰਵੋਤਮ ਤਾਪਮਾਨ (ਸਲਾਨਾ) :	20-35 ਡਿਗਰੀ ਸੈਂਟੀਗਰੇਡ
ਸਹਿਣਸ਼ੀਲ ਤਾਪਮਾਨ :	10 ਤੋਂ 40 ਡਿਗਰੀ ਸੈਂਟੀਗਰੇਡ
ਸਰਵੋਤਮ ਬਾਰਸ਼ :	800ਮਿ.ਮੀ.-1500ਮਿ.ਮੀ. ਤੋਂ ਵੀ ਵੱਧ
ਸਹਿਣਯੋਗ ਬਰਸਾਤ :	700 ਮਿ.ਮੀ.
ਸਭ ਤੋਂ ਤਰਜੀਹੀ ਮਿੱਟੀ :	ਚੰਗੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਿਕਾਸ ਵਾਲੀ ਰੇਤਲੀ ਅਤੇ ਚਿਕਨੀ ਲੋਮ ਮਿੱਟੀ
ਤਰਜੀਹੀ ਮਿੱਟੀ :	ਹਲਕੀ ਕਾਲੀ, ਸੁਆਹੀ ਲੋਮ ਅਤੇ ਲਾਲ ਮਿੱਟੀ
ਤਰਜੀਹੀ pH :	4.5 - 7.5
ਖੇਤੀ-ਜਲਵਾਯੂ ਅਨੁਕੂਲਤਾ :	ਖੇਤੀਬਾੜੀ-ਜਲਵਾਯੂ ਜੋਨ I-II, (ਪੱਛਮੀ ਮੈਦਾਨ ਅਤੇ ਉੱਤਰੀ ਮੈਦਾਨ ਸੁੱਕੇ ਘੱਟ ਨਮੀ ਵਾਲੇ ਪੰਜਾਬ ਦੇ ਖੇਤਰ), ਇਹ ਜੋਨ ਪੰਜਾਬ ਤੇ ਪਠਾਨਕੋਟ ਹੁਸ਼ਿਆਰਪੁਰ, ਗੁਰਦਾਸਪੁਰ, ਕਪੂਰਥਲਾ, ਰੂਪਨਗਰ ਅਤੇ ਫਤਿਹਗੜ੍ਹ ਜਿਲ੍ਹੇ ਕਵਰ ਕਰਦੇ ਹਨ।



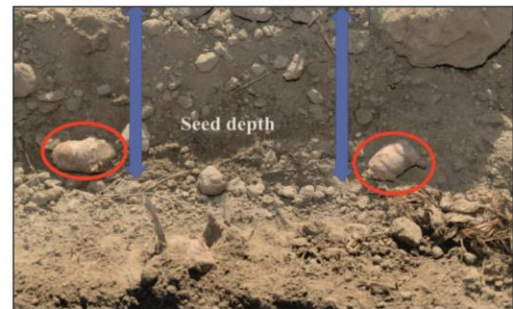
ਹਲਦੀ ਲਈ ਖੇਤੀਬਾੜੀ-ਜਲਵਾਯੂ ਜੋਨ

4. ਕਾਸ਼ਤਕਾਰੀ:

- ਹਲਦੀ ਦੀ ਕਾਸ਼ਤ ਲਈ ਕਿਸਾਨ ਸਿੱਧੀ ਬਿਜਾਈ ਨੂੰ ਤਰਜੀਹ ਦਿੰਦੇ ਹਨ।
- ਬੀਜ ਰਾਈਜ਼ੋਮ ਨੂੰ 0.3% ਮੈਨਕੋਜ਼ੇਬ ਨਾਲ ਸ਼ੁੱਧ ਕਰਕੇ, 3-4 ਘੰਟੇ ਲਈ ਸੁੱਕਾਉਣਾ।
- ਮਿੱਟੀ ਦੀ ਕਿਸਮ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਿਆਂ 3-4 ਹਲ ਵਾਹੁਣੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਪੱਧਰਾ ਕੀਤਾ ਜਾਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।
- ਸੀ ਲੋਗਾਂ ਕਿਸਮ ਦੇ ਬੀਜ ਦੀ ਬਿਜਾਈ ਲਈ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਵੱਟ ਅਤੇ ਖਾਈ ਵਿਧੀ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।
- ਬੈਡ 100ਸੈ.ਮੀ ਚੌੜਾ, 30 ਸੈ.ਮੀ ਉਚਾਈ ਵਾਲਾ ਅਤੇ 2 ਬੈੱਡਾਂ ਵਿਚ 50 ਸੈ.ਮੀ ਦੀ ਦੂਰੀ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ।
- ਕੁਝ ਕਿਸਾਨਾਂ ਦੁਆਰਾ ਚੇਨ ਡਰਾਈਡ ਵਿਧੀ ਨਾਲ ਆਟੋਮੈਟਿਕ ਆਲੂ ਬੀਜਣ ਵਾਲੀ ਮਸ਼ੀਨ ਨਾਲ ਬਿਜਾਈ ਵੀ ਕਰਦੇ ਹਨ।
- ਬਿਜਾਈ ਦੀਆਂ ਸਥਿਤੀਆਂ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਹਨ:—
 - ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ ਬੀਜ ਦੀ ਦਰ : 6-7 ਕੁਇੰਟਲ ਬੀਜ
 - ਪੌਦੇ ਤੋਂ ਪੌਦੇ ਦੀ ਦੂਰੀ : 20-25 ਸੈ.ਮੀ.
 - ਕਤਾਰ ਤੋਂ ਕਤਾਰ ਦੀ ਦੂਰੀ : 30-40 ਸੈ.ਮੀ.
 - ਬਿਜਾਈ ਦੀ ਡੂੰਘਾਈ : 2.5-3 ਸੈ.ਮੀ.



ਹਲਦੀ ਦੀ ਬਿਜਾਈ



ਬੀਜਦੇ ਸਮੇਂ ਬੀਜ ਦੀ ਡੂੰਘਾਈ

5. ਸਿੰਚਾਈ:

ਚਿਕਨੀ ਮਿੱਟੀ ਹੋਣ ਤੇ 12-14 ਸਿੰਚਾਈਆਂ ਅਤੇ ਰੇਤਲੀ ਲੋਮ ਮਿੱਟੀ ਹੋਣ ਤੇ 30 ਤੱਕ ਸਿੰਚਾਈਆਂ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਬਿਜਾਈ ਦੇ ਸ਼ੁਰੂਆਤੀ ਪੜਾਅ ਵਿਚ ਅਕਸਰ ਸਿੰਚਾਈਆਂ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ।

6. ਖਾਦ ਦੀ ਵਰਤੋਂ:

- ਰੂੜੀ ਖਾਦ : ਲਗਭਗ 20 ਟਨ/ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ
- ਵਰਤਣ ਦਾ ਸਮਾਂ : ਮਿੱਟੀ/ਖੇਤ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਦੌਰਾਨ
- ਹੋਰ ਪੌਸ਼ਟਿਕ ਤੱਤ : ਹਾਈਡਰੇਟ ਚੂਨਾ 500-1000 ਕਿਲੋ ਪ੍ਰਤੀ ਹੈਕਟੇਅਰ ਲੈਟਰਾਈਟ ਮਿੱਟੀ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
 - : 50-60 ਕਿਲੋ ਯੂਰੀਆ, 50 ਕਿਲੋ ਡੀ.ਏ.ਪੀ ਅਤੇ 20 ਕਿਲੋ ਪੋਟਾਸ਼ ਦਾ ਮੂਰਿਏਟ ਇਕ ਏਕੜ ਜ਼ਮੀਨ ਲਈ
 - : ਜ਼ਿੰਕ ਪੌਖੋਂ ਮਾੜੀ ਮਿੱਟੀ ਲਈ, ਜ਼ਿੰਕ ਖਾਦ (25 ਕਿਲੋ ਜ਼ਿੰਕ ਸਲਫੇਟ/ਹੈਕਟੇਅਰ)
- ਸਿਫਾਰਸ਼ ਕੀਤੀ ਪੌਸ਼ਟਿਕ ਖੁਰਾਕ : ਕੇਰਲਾ ਵਿਚ 60Kg N, 120Kg K₂O ਅਤੇ 50Kg P₂O₅ ਇਕ ਹੈਕਟੇਅਰ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ

7. ਨਦੀਨਾਂ ਤੋਂ ਮੁਕਤੀ

- ਪੂਰੇ ਫਸਲੀ ਚੱਕਰ ਦੌਰਾਨ ਖੇਤ ਨਦੀਨ ਮੁਕਤ ਰਹਿਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।
- ਬੀਜ ਬੀਜਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ 60, 90 ਅਤੇ 120 ਦਿਨਾਂ ਦੇ ਅੰਤਰਾਲ ਨਾਲ 2-3 ਵਾਰ ਨਦੀਨਾਂ ਦਾ ਖਾਤਮਾ ਕੀਤਾ ਜਾਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।
- ਬਕਾਇਦਾ ਨਿਰੀਖਣ ਕੀਤਾ ਜਾਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਜੋ ਬਿਮਾਰ ਜਾਂ ਮਰੇ ਹੋਏ ਪੌਦੇ ਨਿਯਮਤ ਰੂਪ ਨਾਲ ਹਟਾਏ ਜਾਣ।
- ਫਸਲ ਨੂੰ ਬੀਜਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਹਰੇ ਪੱਤੇ ਜਾਂ ਝੋਨੇ ਦੀ ਪਰਾਲੀ (40 ਕੁਇੰਟਲ/ਏਕੜ) ਨਾਲ ਮਲਚਿੰਗ ਕੀਤੀ ਜਾਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ।
- ਇਸ ਦੇ ਛਾਂ ਦੀ ਸਹਿਣਸ਼ੀਲਤਾ ਦੇ ਕਾਰਨ ਫਸਲ ਨੂੰ ਪੌਪੂਲਸ ਡੋਲਟੋਟਿਡਸ (ਪੌਪਲਰ ਦਾ ਰੁੱਖ) ਦੇ ਖੇਤ ਵਿਚ ਵੀ ਲਗਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।
- ਮਿਰਚਾਂ, ਕੋਲੀਕੋਸੀਆ, ਪਿਆਜ਼, ਬੈਂਗਣ ਅਤੇ ਅਨਾਜ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਮੱਕੀ ਰਾਗੀ ਆਦਿ ਨਾਲ ਵੀ ਇਕੱਠਿਆਂ ਬੀਜੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।



ਪਰਾਲੀ ਨਾਲ ਮਲਚਿੰਗ



ਪੌਪੂਲਰ ਦੇ ਖੇਤਾਂ ਵਿਚ ਬੀਜੀ ਹਲਦੀ

8. ਬਿਮਾਰੀਆਂ ਅਤੇ ਕੀਟ ਪਤੰਗਿਆਂ ਦੀ ਰੋਕਥਾਮ :

ਇਹ ਪੌਦਾ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਬਿਮਾਰੀ ਦੇ ਹਮਲੇ ਦਾ ਘੱਟ ਸੰਭਾਵਨਾ ਵਾਲਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪੰਜਾਬ ਵਿਚ ਮਾਨਸੂਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਹਲਦੀ ਦੇ ਪੱਤਿਆਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਕੀਟ ਪਤੰਗਿਆਂ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਤ ਕੁਝ ਬਿਮਾਰੀਆਂ ਪਾਈਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ। ਕੁਝ ਰਿਪੋਰਟ ਕੀਤੀ ਗਈਆਂ ਬਿਮਾਰੀਆਂ ਅਤੇ ਉਸ ਦੇ ਇਲਾਜ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਹਨ:-

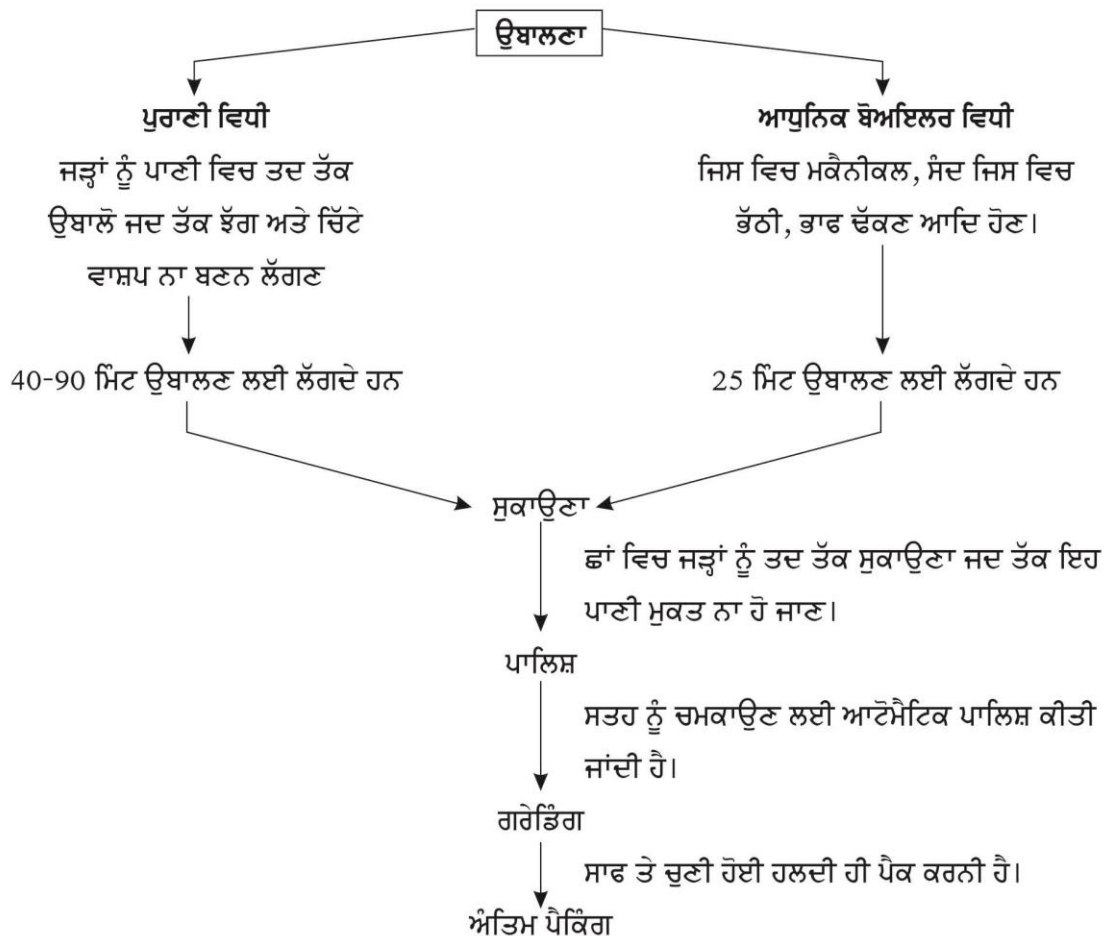
ਰੋਗ/ਬਿਮਾਰੀ	ਬਿਮਾਰੀ ਕਰਨ ਵਾਲਾ ਕੀੜਾ	ਲੱਛਣ	ਰੋਕਥਾਮ
ਪੱਤਾ ਪੱਥਾ	ਟੈਫਰਿਨਾ ਮੈਕੂਲੋਸ	ਪੱਤਿਆਂ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਪਾਸੇ ਭੂਰੇ ਚਟਾਕ	ਮੈਨਕੋਜ਼ੇਬ ਸਪਰੇਅ 0.2%
ਪੱਤਾ ਪੱਥਾ	ਕੋਲੋਟੋਰਾਇਕਮ ਕੈਪਸਿਕੀ	ਪੱਤਿਆਂ ਦੇ ਉਪਰਲੀ ਸਤਹ ਤੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਆਕਾਰ ਦੇ ਭੂਰੇ ਚਟਾਕ	ਕਾਰਬੈਂਡਾਜ਼ਮ (0.5 ਕਿਲੋ ਪ੍ਰਤੀ ਹੈਕਟੇਅਰ) ਜਾਂ ਕਾਪਰ ਆਕਸੀਕਲੋਰਾਈਡ (0.2%)
ਰਾਇਜ਼ੋਮ ਰੋਟ	ਪਾਇਥੀਅਮ ਏਫਾਨੀਡਰਮੇਟਮ	ਪੌਦੇ ਦਾ ਡਿਗੋਣਾ ਅਤੇ ਰਾਇਜ਼ੋਮ ਦਾ ਖਰਾਬ ਹੋਣਾ	ਮੈਨਕੋਜ਼ੇਬ (0.3%) ਸਟੋਰ ਕਰਨ ਤੋਂ 30 ਮਿੰਟ ਪਹਿਲਾਂ ਅਤੇ ਬਿਜਾਈ ਦੇ ਵੇਲੇ
ਪੱਤਿਆਂ ਦਾ ਝੁਲਸਨਾ	ਰਾਇਜ਼ੋਕਟੋਨਿਆ ਸੋਲਾਨੀ	ਪੁੰਦਲੇ ਦਿਖਨ ਵਾਲੇ ਨੈਕਰੋਟਿਕ ਪੱਥੇ	0.2% ਬਾਵਿਸਟਿਨਜ਼ ਜਾਂ 1% ਬੋਰਡੈਕਸ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ

ਨਿਮੋਟੇਡ ਕੀਟ (ਜੜ-ਗੰਢਾ)	ਮੇਲੋਇਡੋਗੀਨੀ ਸਪ ਰੈਡੋਫੋਲਸ ਸਿਮੀਲੀਸ ਰੇਟੀਲੈਂਚਸ ਸਪ.	ਹਲਦੀ ਦਾ ਨੁਕਸਾਨ	ਪਚੋਨਿਆ ਕਲੇਮਾਇਡੋਸਪੋਰਿਆ ਦਾ ਬਿਜਾਈ ਦੇ ਵੇਲੇ ਬੈਂਡ ਤੇ ਵਰਤਿਆ ਜਾਣਾ ਚਾਹੀਦਾ (20 ਗਰਾਮ ਪ੍ਰਤੀ ਬੈਂਡ)
ਕੀਟ ਪਤੰਗੇ (ਤਣਾ ਛੇਦਕ ਕੀਟ)	ਕੋਨੋਗਿਥਸ ਪਨਟੀਫਿਰੇਲਸ	ਬੋਰ ਮੋਰੀ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਬਨਾਉਣੀ ਤਣੇ ਤੇ	ਮੈਲਾਥਿਅਨ 0.1%, ਲੈਮਡਾ ਸਾਈਲੋਥ੍ਰਿਨ (0.0125%) 21 ਦਿਨ ਤੇ ਅੰਤਰਾਲ ਤੇ ਜੁਲਾਈ ਤੋਂ ਅਕਤੂਬਰ ਮਹੀਨੇ ਵਿਚ
ਜੜ੍ਹਾਂ ਦੀ ਸਕੇਲ	ਐਸਪੀਡੇਲੀਆ ਹਾਰਟੀ	ਮਾਦਾ ਕੀਟ ਗੋਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਜੜ੍ਹਾਂ ਦਾ ਰਸ ਚੂਸਦੇ ਤੇ ਜੜ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਹਿਲਾ ਦਿੰਦੇ ਹਨ।	ਸਮੇਂ ਸਿਰ ਜੜ੍ਹਾਂ ਦੀ ਕਟਾਈ ਕਰਨੀ, ਲਾਗ ਵਾਲੀਆਂ ਜੜ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਨਸ਼ਟ ਕਰਨਾ, ਬੀਜ ਨੂੰ ਕੁਨੀਲੋਫਾਸ (0.075%) ਨਾਲ 20-30 ਮਿੰਟ ਤੱਕ ਸੋਧਣਾ
ਅਮੂਲੀ ਕੀਟ ਪੱਤੇ ਤੇ ਪਲਣ ਵਾਲੇ ਬੀਟਲ	ਲੈਮਾ ਸੀਪ	ਮਾਨਸੂਨ ਦੌਰਾਨ ਪਲਦੇ ਹਨ ਤੇ ਪੱਤੇ ਖਾ ਕੇ ਨਿਸ਼ਾਨ ਬਣਾ ਦਿੰਦੇ ਹਨ	ਮੈਲਾਥਿਅਨ (0.1%)
ਹਲਦੀ ਥਰਿਪ	ਪੈਨਚੋਟੋਥਰਿਪ ਇੰਡੀਕਸ	ਪੱਤੇ ਲਪੇਟ ਤੇ ਪੀਲੇ ਕਰਨਾ। ਮਾਨਸੂਨ ਪਿਛੋਂ ਖੁਸ਼ਕ ਮੌਸਮ 'ਚ ਹਮਲਾ	ਡਾਈਮੋਥੋਏਟ (0.05%)
ਰਸ ਚੂਸਣਾ	ਚੂਸਣ ਵਾਲੇ ਕੀਟ	ਪੱਤਿਆਂ ਤੇ ਹਲਕੇ ਚਿੱਟੇ ਭੂਰੇ ਤੇ ਲਾਲ ਧੱਬੇ	ਨਿੰਮ ਦੇ ਪੱਤਿਆਂ ਨੂੰ ਉਬਾਲਣ ਤੇ ਤਿਆਰ ਘੋਲ (ਐਜਾਡਾਈਕਟੈਨ) 2 ਮਿਲੀ. ਪ੍ਰਤੀ ਲੀਟਰ ਪਾਣੀ ਵਿਚ

9. ਵਾਢੀ:

- ਵਾਢੀ : ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ ਤੋਂ 8-9 ਮਹੀਨੇ ਬਾਅਦ
- ਵਾਢੀ ਦਾ ਸਮਾਂ : ਜਨਵਰੀ ਤੋਂ ਮਾਰਚ
- ਵਾਢੀ ਯੋਗ ਪੌਦਾ ਲੱਛਣ : ਪੱਤੇ ਖੁਸ਼ਕ ਤੇ ਹਲਕੇ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੇ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।
- ਵੱਢਣ ਦੀ ਵਿਧੀ : ਜੜ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਹੱਥਾਂ ਜਾਂ ਯੰਤਰਿਕ ਸੰਦਾਂ ਰਾਹੀਂ ਬਾਹਰ ਕੱਢਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
- ਝਾੜ/ਏਕੜ : 17.6 ਕੁਇੰਟਲ

10. ਵਾਢੀ ਤੋਂ ਬਾਅਦ :



11. ਜਾਂਚ ਸੂਚੀ:

ਗੁਣਵੱਤਾ ਨੂੰ ਨਿਰਧਾਰਤ ਕਰਨ ਲਈ ਆਮ ਜਾਂਚ ਸੂਚੀ:	
• ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਕਿਸੇ ਪੌਦਾ ਮਾਹਿਰ ਤੋਂ ਵਿਗਿਆਨਕ ਵਰਗੀਕਰਣ ਦੀ ਜਾਂਚ ਕਰਵਾਈ ਹੈ?	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
• ਕੀ ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ ਲਈ ਵਰਤਣਯੋਗ ਪੌਦੇ ਦਾ ਹਿੱਸਾ ਕੀਟਾਂ, ਬਿਮਾਰੀਆਂ ਜਾਂ ਕਿਸੇ ਹੋਰ ਮਿਲਾਵਟ ਤੋਂ ਮੁਕਤ ਹੈ?	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
• ਕੀ ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ ਲਈ ਵਰਤਣਯੋਗ ਪੌਦੇ ਦਾ ਹਿੱਸਾ ਪਿਛਲੀ ਪੈਦਾਵਾਰ ਤੋਂ ਹੈ?	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
• ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਰਸਾਇਣਕ ਖਾਦਾਂ ਅਤੇ ਕੀਟਨਾਸ਼ਕਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਯੋਜਨ ਕਰ ਰਹੇ ਹੋ?	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
• ਕੀ ਪੌਦਾ ਰੋਪਣ ਵੇਲੇ ਕਤਾਰਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਢੁਕਵੀਂ ਦੂਰੀ ਬਣਾਈ ਗਈ ਹੈ?	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
• ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਫਸਲ ਨਾਲ ਲੱਗਣ ਵਾਲਾ ਫਾਲਤੂ ਪਦਾਰਥ ਨੂੰ ਉਤਾਰ ਰਹੇ ਹੋ?	ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>

<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਫੰਡਿੰਗ ਤੇ ਸਕੋਲ ਦੀ ਲਾਗ ਤੋਂ ਬਚਾਓ ਕਰ ਰਹੇ ਹੋ? ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਪੈਦਾਵਾਰ ਕੀਤੀ ਫਸਲ ਨੂੰ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਉਬਾਲਿਆ ਹੈ? ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਫਸਲ ਨੂੰ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸੁਕਾ ਲਿਆ ਹੈ? ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਵਾਢੀ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਪਾਲਸ਼, ਗਰੇਡਿੰਗ ਅਤੇ ਪਿਸਾਈ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ? ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਭਾਰੀ ਧਾਤਾਂ, ਜੀਵਾਣੂ ਮਾਤਰਾ, ਐਫਲਾ-ਜ਼ਹਿਰ ਦਾ ਨਿਰੀਖਣ AYUSH ਜਾਂ NABL ਪ੍ਰਮਾਣਿਤ ਲੈਬੋਰੇਟਰੀ ਤੋਂ ਕਰਵਾ ਰਹੇ ਹੋ? ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਗੁਣਾਂਤਮਕ ਵਪਾਰ ਲਈ ਕਰਕਿਊਮਿਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਦਾ ਨਿਰੀਖਣ ਕਰਵਾ ਰਹੇ ਹੋ? ਹਾਂ <input type="checkbox"/> ਨਹੀਂ <input type="checkbox"/>

12. ਆਰਥਿਕਤਾ:

ਪੌਦੇ ਦਾ ਹਿੱਸਾ	ਝਾੜ ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ	ਕੁੱਲ ਵੱਟਤ ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ	ਪ੍ਰੀਵਰਤਨਸ਼ੀਲ ਖਰਚ ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ	ਬੱਚਤ ਪ੍ਰਤੀ ਏਕੜ
ਜੜ੍ਹ	17.6 ਕੁਇੰਟਲ	1,76,000/-	1,02,275/-	73,725/-

13. ਪੰਜਾਬ ਦੇ ਕਵਾਰ ਦੀ ਕਾਸ਼ਤ ਦੇ ਮਾਡਲ ਫਾਰਮ:

ਕਿਸਾਨ ਦਾ ਨਾਮ	:	ਗੁਰਦਿਆਲ ਸਿੰਘ
ਕਾਸ਼ਤ ਹੇਠ ਰਕਬਾ	:	10 ਏਕੜ
ਪਤਾ	:	ਪਿੰਡ ਸੱਲੋਪੁਰ, ਜ਼ਿਲ੍ਹਾ ਗੁਰਦਾਸਪੁਰ
ਕਿਸਾਨ ਦਾ ਨਾਮ	:	ਅੰਮ੍ਰਿਤਪਾਲ ਸਿੰਘ ਰੰਧਾਵਾ
ਕਾਸ਼ਤ ਹੇਠ ਰਕਬਾ	:	14 ਏਕੜ
ਪਤਾ	:	ਪਿੰਡ ਫੁਗਲਾਣਾ, ਜ਼ਿਲ੍ਹਾ ਹੁਸ਼ਿਆਰਪੁਰ
ਕਿਸਾਨ ਦਾ ਨਾਮ	:	ਅਵਤਾਰ ਸਿੰਘ
ਕਾਸ਼ਤ ਹੇਠ ਰਕਬਾ	:	2 ਏਕੜ
ਪਤਾ	:	ਪਿੰਡ ਤੀਰਾ, ਜ਼ਿਲ੍ਹਾ ਮੋਹਾਲੀ

14. ਸਨਅਤੀ ਫਾਇਦੇ:

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ਜੂਸ ਚਾਹ | <ul style="list-style-type: none"> ਪਾਊਡਰ ਸੁੰਦਰਤਾ ਪਦਾਰਥ | <ul style="list-style-type: none"> ਆਚਾਰ |
|--|--|--|

15. ਪੰਜਾਬ ਦੀਆਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਸਨਅਤਾਂ:

- FAPRO ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਯੂਨਿਟ, ਹੁਸ਼ਿਆਰਪੁਰ, ਪੰਜਾਬ।
- ਗਰੀਨ ਗੋਲਡ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਯੂਨਿਟ, ਪਿੰਡ ਸੱਲੋਪੁਰ, ਗੁਰਦਾਸਪੁਰ-143521
- ਉੱਨਤੀ ਸਹਿਕਾਰੀ ਮਾਰਕੀਟਿੰਗ ਕਮ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਸੁਸਾਇਟੀ ਲਿਮਟਿਡ, ਤਲਵਾੜਾ-144216, ਪੰਜਾਬ
- ਪੁਖਰਾਜ ਪਿਊਰ ਹਰਬਲਜ਼, ਐਸ.ਸੀ.ਐਫ.13, ਅਰਬਨ ਅਸਟੇਟ, ਫੇਸ-1, ਜਲੰਧਰ-144032
- ਸ੍ਰੀ ਪੰਨਵੰਤਰੀ ਹਰਬਲਜ਼, ਯੂਨਿਟ-1, ਪਿੰਡ ਤੇ ਡਾਕ ਨਾਗ ਕਲਾਂ, ਮਜੀਠਾ ਰੋਡ, ਅੰਮ੍ਰਿਤਸਰ

17. ਟ੍ਰੇਨਿੰਗ ਤੇ ਸਲਾਹ:

ਟ੍ਰੇਨਿੰਗ ਅਤੇ ਸਲਾਹ ਲਈ ਆਰ.ਸੀ.ਐਫ.ਸੀ., ਉੱਤਰ-1 ਰੀਸਰਚ ਇੰਸਟੀਚਿਊਟ ਇਨ ਇੰਡੀਅਨ ਸਿਸਟਮਜ਼ ਆਫ ਮੈਡੀਸਨ, ਜੋਗਿੰਦਰ ਨਗਰ-175015 ਜ਼ਿਲ੍ਹਾ ਮੰਡੀ, ਹਿਮਾਚਲ ਪ੍ਰਦੇਸ਼	ਬੀਜਾਂ ਸੰਬੰਧੀ ਪੁੱਛਗਿੱਛ ਆਈ.ਸੀ.ਏ.ਆਰ. ਇੰਡੀਅਨ ਇੰਸਟੀਚਿਊਟ ਆਫ ਸਪਾਈਸਿਜ਼ ਰੀਸਰਚ, ਕੇਰਲਾ ਆਈ.ਆਈ.ਐਸ.ਆਰ, ਐਕਸਪੈਰੀਮੈਂਟਲ ਫਾਰਮ, ਪੇਰੂਡੈਨਮੂਜੀ-673528, ਜ਼ਿਲ੍ਹਾ ਕੋਚੀਕੋਡੇ, ਕੇਰਲਾ।
ਸਬਸਿਡੀ ਲੈਣ ਲਈ ਹਲਦੀ ਲਈ ਸਰਕਾਰ ਵੱਲੋਂ ਸਬਸਿਡੀ ਦਿੱਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਬਾਗਬਾਨੀ ਵਿਭਾਗ ਪੰਜਾਬ, ਖੇਤੀ ਭਵਨ, ਪਲਾਟ ਨੰ: 204 ਸਾਹਿਬਜ਼ਾਦਾ ਅਜੀਤ ਸਿੰਘ ਨਗਰ, ਮੋਹਾਲੀ ਨਾਲ ਸੰਪਰਕ ਕੀਤਾ।	ਹੋਰ ਜਾਣਕਾਰੀ ਲਈ ਪੰਜਾਬ ਖੇਤੀਬਾੜੀ ਯੂਨੀਵਰਸਿਟੀ, ਲੁਧਿਆਣਾ-141004 ਪੰਜਾਬ ਨਾਲ ਸੰਪਰਕ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਨੋਟ: ਕਾਸ਼ਤ ਅਤੇ ਝਾੜ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਕਾਰਨਾਂ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਜਿਵੇਂ ਇਲਾਕੇ ਦੀ ਖੇਤੀ ਜਲਵਾਯੂ ਹਾਲਾਤ, ਬੀਜ, ਖੇਤੀ ਤਕਨੀਕਾਂ ਅਤੇ ਲਾਹੇਵੰਦ ਖੇਤੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਅਧੀਨ ਪੌਦਾ ਦਾ ਢੁਕਵਾਂ ਅਤੇ ਯੋਗ ਪ੍ਰਬੰਧਨ/ਹਲਦੀ ਦੀ ਮਾਰਕੀਟ ਪ੍ਰਵਰਤਨਸ਼ੀਲ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਆਰਥਿਕ ਲਾਭ 'ਚ ਉਤਾਰ-ਚੜ੍ਹਾਅ ਆ ਸਕਦਾ ਹੈ।

APPENDIX-I

QUESTIONNAIRE

Investigator's Introduction

My name is Mr. Preet Amol Singh, Research Scholar from Department of Pharmaceutical Sciences & Technology, Maharaja Ranjit Singh Punjab Technical University, Bathinda, Punjab, India. I am currently working on my Ph.D. topic "*Agro-climatic, Economic and Good Agricultural Adoption Feasibility Studies on Selected Medicinal Plants of Punjab*" supervised by Prof. (Dr.) Ashish Baldi. My work is being sponsored by FITM (Forum on Indian Traditional Medicine), Ministry of AYUSH at RIS, New-Delhi. I am conducting farmer survey to understand the opinion of Punjab farmer on issues concerning the cultivation of medicinal plants in Punjab. The findings of this survey will be used for writing articles in various journals, books, magazines and newspapers. This survey is totally independent and is not linked to any political party. Participation in this survey is voluntary and it is totally up to you to answer or reject any question that I ask. I hope that you will participate in this survey since your inputs are important to us. It will take around 30-40 minutes to complete this interview. Kindly spare your valuable time for this interview and also give me your consent to conduct your interview for completing the survey successfully.

Statement of informed consent by participating farmer

I, _____ S/o _____, Resident of _____
hereby give my consent to participate in this survey. I have no objection if the investigator uses the information given by me for the outcomes related to this project.

Signature of the farmer:

Date:

Questionnaire**Personal data**

1. Name of the farmer: _____

2. Village: _____

3. Tehsil: _____

4. District: _____

5. Contact No: _____

6. Latitude: _____

Longitude: _____

7. Date of the interview: _____

Photo

Demographic profile

8. Age:

Less than 25 years

26 to 35 years

36 to 45 years

46 to 55 years

56-65 years

Above 65

9. Sex: Male Female

10. Marital status:

Single Married Widowed Divorced 11. Anybody in foreign from family: Yes No **Social profile**12. Caste: General SC/ST BC OBC Others _____13. Religion: Hindu Muslim Sikh Christian Others _____

14. Educational Qualification?

Illiterate Primary Secondary Graduate Post Graduate Other _____

15. Description of the family:

No.	Male	Female	Others
Less than 18			
More than 18			
Total			

16. Size of land holding under operation?

Below 1 acre 1-2.5 acre 2.5-5 acre 5-10 acre 10-15 acre Above 15 acres 17. Land type?: Own Lease/Rent Both

18. Annual household income?

Below 1.5 Lac 1.5-3 Lac 3-5 Lac Above 5 lac

19. Is agriculture your main occupation?

Yes No Can't Say

20. Have you taken any debt from the bank? Yes No **21. How much debt has you taken?**

Less than 50,000 50,000 to 1 Lac 1 to 1.5 Lac
1.5 to 2 Lac More than 2 Lac

22. Do you want to increase your income? Yes No Can't say **23. If yes, why do you want to increase your income?**

Fulfilling debt
Increase livelihood status
To meet basic needs
For educating children
For marriage of children
Reinvest in farm
For agri-business

Cropping pattern**24. Types of medicinal plants cultivated at present?**

Sr. No	Medicinal plant	Variety	Acres	Part used	Year since you are cultivating this medicinal plant

25. Is your agricultural land organic? Yes No Can't say **26. In case fertilizers are applied, which kinds do you use?**

Chemical Organic Both Others

27. If, organic fertilizers are used can you specify the type?

Livestock manure Poultry manure Green manure
Others (specify)

28. You sell your medicinal produce in which form?

Sell as planting materials
Raw form
Powder form
Extracts

Herbal formulations

Others

29. Types of crops growing

Food grains	Acres	Oil seeds	Acres	Pulses	Acres	Vegetables	Acres	Fruits	Acres	Other crops	Acres	None
Wheat		Ground nut		Tur		Potato				Cotton		
Paddy		Maize		Mung						Sugarcane		
Bajra		Mustard		Chawali						Tree(s)		
Jowar		Sunflower										
Maize		Other seed oil (Specify)										

30. Type of MAP (Medicinal & Aromatic Plant) tried before?

- Ashwagandha
- Tulsi
- Amla
- Aloe Vera
- Haldi
- Serpgandha
- Lemon Grass
- Stevia
- Vertiver
- Safed Musali
- Shatavari
- Others
- None

31. Major limits or reasons of scrapping the cultivation?

- No awareness regarding MAP cultivation
- No seeds available
- Substandard seeds and quality planting material
- Lack of knowledge regarding agro-technique
- Lack of knowledge regarding suitable soil and agro-climatic belt
- No Mandi available to sell produce instantly like traditional crops
- No marketing
- Less benefit High cost inputs

- No buyers ☐
- No buy-back agreement ☐
- Processing cost is higher ☐
- Bluffed by the false promises of agents of companies ☐
- Harrasment by industry in paying back money ☐
- No industry linkage ☐
- No subsidy by government ☐
- Less subsidy by government ☐
- No training provided regarding cultivation ☐
- Substandard produce not acceptable to market ☐
- None of the above ☐
- Wild animals ☐
- Others ☐

Technical constraints in medicinal plants adoption

32. Do you have processing/distillation units installed at your place? Yes ☐ No ☐
33. Do you have knowledge regarding best agro-climatic zone for selected medicinal plants?
Yes ☐ No ☐
34. Do you get sufficient seeds for the cultivation of medicinal plants on required time?
Yes ☐ No ☐ Can't say ☐
35. Do you have proper washing facility at your place for washing the harvested produce?
Yes ☐ No ☐
36. Do you have storage area for the harvested produce?
Yes ☐ No ☐
37. Do you have knowledge regarding the characteristics of soil and water of your area for selected medicinal plant?
Yes ☐ No ☐
38. Do you think that your adopted agro-technology needs refinement for obtaining good results?
Yes ☐ No ☐
39. Do you procure right seeds or planting material from reliable sources?
Yes ☐ No ☐
40. Do you have labeling material for your produce? Yes ☐ No ☐

Trade related constraints in medicinal plants adoption

41. Do you sign contract agreement for sale of produce? Yes ☐ No ☐

42. Are you selling herbal products at *Kisan mela's*/exhibitions/ seminars or others?

Yes ☐ No ☐ Can't say ☐

43. Are you manufacture herbal products/ formulations for selling to customers?

Yes ☐ No ☐ Can't say ☐

44. Through which channel you sell your produce to the customers?

Farmer-middlemen-consumer ☐

Farmer-consumer ☐

Farmer-industry ☐

Farmer-processor-industry ☐

45. Do you think industry gives you fair price for your herbal produce?

Yes ☐ No ☐

46. Do you have basic packaging equipment for your finished product for selling your produce?

Yes ☐ No ☐

47. Do you think transporting cost is a major issue that effect the trade of your produce?

Yes ☐ No ☐

48. Do you want FSSAI approval to increase reliability of customers for selling your produce?

Yes ☐ No ☐ Can't say ☐

Social participation

49. Are you a member of any self-help group?

Yes ☐ No ☐ Can't say ☐ Not aware ☐

50. Are you a member of any farmer-producer company?

Yes ☐ No ☐ Can't say ☐ Not aware ☐

51. Do you have internet connection? Yes ☐ No ☐

52. Do you access internet for acquiring updates regarding agriculture? Yes ☐ No ☐

Awareness related

53. Are you aware of any subsidy scheme for promoting medicinal plant cultivation by

NMPB/or other related organization? Yes ☐ No ☐

54. Are you aware of any subsidy scheme for promoting medicinal plant cultivation by

NMPB/or other related organization? Yes ☐ No ☐

55. Are you aware regarding the NMPB's official *e.charak* mobile app. for latest market prices, agro-techniques of medicinal plants?

Yes ☐ No ☐

56. Are you aware regarding Good Agricultural Practices of medicinal plants?

Yes ☐ No ☐

57. Are you aware regarding industrial requirement in context to the quality of medicinal plants?

Yes ☐ No ☐

Attitude and policy-related

58. If government selects you for conduct of trial for MAP cultivation, will you participate?

Yes ☐ No ☐ Can't Say ☐

59. If organic certification is done by Government, will you get actively involved?

Yes ☐ No ☐ Can't Say ☐

60. If government establishes a mechanism to buy your medicinal produce, will it facilitate MAP adoption of medicinal plant?

Yes ☐ No ☐ Can't Say ☐

61. If a mobile app. is developed to facilitate quality determination and certification of

medicinal plants, will it solve your quality related issues? Yes ☐ No ☐ Can't Say ☐

62. If proper agro technique training manual is provided to you, will it help you in MAP cultivation?

Yes ☐ No ☐ Can't Say ☐

63. If success stories are shared with you of other farmers cultivating medicinal plants, will it improve your acceptability to adopt medicinal plant cultivation?

Yes ☐ No ☐ Can't Say ☐

64. Are you satisfied with the amount of subsidy provided by NMPB on medicinal plants?

Yes ☐ No ☐ Can't Say ☐

65. Are you getting desired amount of subsidy from the NMPB on selected medicinal plants?

Yes ☐ No ☐ Can't Say ☐

66. Are you participating in training programs being conducted by the NMPB/other related institutes regarding medicinal plants?

Yes ☐ No ☐ Can't Say ☐

67. Do you think there should be more demonstration plots to disseminate knowledge regarding medicinal plants?

Yes ☐ No ☐ Can't Say ☐

68. What are the most demotivating factors of medicinal plant cultivation?

Sr. No	Reasons	Rank
1	Have no proper irrigation	
2	Lack of awareness	
3	No contract farming agreement	
4	Non availability of seeds	
5	Non availability of QPM	
6	Costly seeds/quality planting material	
7	Poor quality of seeds/quality planting	

	material	
8	High processing cost	
9	No marketing	
10	Costly to collect seeds from far places	
11	Less benefit than traditional crops	
12	Lack of linkage with industries	
13	No fair prices given by industry/processor	
14	Lack of info about potential buyers/demand	
15	Lack of info about nearby mandi	
16	Lack of knowledge of self-help group success stories	
17	No govt. subsidy	
18	Less govt. subsidy	
19	No MSP (Minimum Support Prize) given	
20	No farming/training manual provided	
21	Poor knowledge of suitable agro-climatic zones	
22	Lack of training programmes	
23	Poor soil conditions	
24	Don't want to take risk	
25	Indebtedness	
26	Poor storage space	
27	Have poor knowledge of processing	
28	No knowledge regarding agro-techniques	
29	Fooled by agents of herbal industries	
30	Loss in MAP cultivation by fellow farmer	
40	Wild animals	

69. Describe major constraints for not cultivating medicinal plants?

70. What were the motivating factors to adopt selected medicinal plant cultivation in Punjab?






Sr. No	Medicinal Plant	Reasons (Rank accordingly)
1	<i>Aloe vera</i>	<ul style="list-style-type: none"> Willingness to improve the livelihood status <input type="text"/>
2	Ashwagandha	<ul style="list-style-type: none"> Sub/mountainous zone, not suitable for traditional cropping <input type="text"/>
3	Amla	<ul style="list-style-type: none"> Require less irrigation <input type="text"/>
4	Tulsi	<ul style="list-style-type: none"> Awareness from organization <input type="text"/>
5	Haldi	<ul style="list-style-type: none"> Have proper knowledge of agro-technique <input type="text"/>
6	Sarpagandha	<ul style="list-style-type: none"> No use of fertilizers <input type="text"/>
7	Safed Musli	<ul style="list-style-type: none"> Want to preserve the traditional system of medicine <input type="text"/>
8	Vertiver	<ul style="list-style-type: none"> Because it's our family business <input type="text"/>
9	Mulethi	<ul style="list-style-type: none"> More opportunity of agri business <input type="text"/>
10	Shatavari	<ul style="list-style-type: none"> Easy to grow <input type="text"/>
11	Lemon grass	<ul style="list-style-type: none"> Assured market <input type="text"/>
12	Stevia	<ul style="list-style-type: none"> Good price <input type="text"/>
13	Golden Shatavar	<ul style="list-style-type: none"> Less labour costs <input type="text"/>
14	Others	<ul style="list-style-type: none"> Less effect on excessive rainfall <input type="text"/>
		<ul style="list-style-type: none"> Less irrigation required than crops <input type="text"/>
		<ul style="list-style-type: none"> Low cost of cultivation <input type="text"/>
		<ul style="list-style-type: none"> Has good demand <input type="text"/>
		<ul style="list-style-type: none"> Less problem of pest and diseases than traditional crops <input type="text"/>
		<ul style="list-style-type: none"> Easy QPM availability <input type="text"/>
		<ul style="list-style-type: none"> Govt. procurement <input type="text"/>
		<ul style="list-style-type: none"> Good linkage with industry <input type="text"/>
		<ul style="list-style-type: none"> Info about potential buyers/demand <input type="text"/>
		<ul style="list-style-type: none"> Success stories of farmers <input type="text"/>
		Others








Agro-economics**71. Total Expenditure**








Description	Crop name:	
Name of the crop(s)	Quantity	Value (Rps.)
Size of the crop area		
Expenditure		
Seeds		








Seed treatment		
Fertilizers		
Plant protection (pesticide, weedicide, etc.)		
Machine labour		
Tillage/acre		
Sowing/ acre		
Harvesting/ acre		
Irrigation		
Hours/acre		
Human labour		
Fertilizer application		
Sowing		
Weedings		
Harvesting		
Post-harvest		
Cleaning		
Boiling		
Grinding		
Transportation		
Packing		
Miscellaneous		








APPENDIX-II
LIST OF FARMERS








S. No	Name of the farmer	Village	District	Medicinal plant	Acres	Latitude	Longitude	Photo
1	Mukesh Kumar	Phuglana	Hoshiarpur	<i>C. longa</i>	1.5	31.38537	75.82732	
2	Bikramjit Singh Randhawa	Phuglana	Hoshiarpur	<i>C. longa</i>	5	31.39455	75.83179	
3	Gurdeep Singh	Phuglana	Hoshiarpur	<i>C. longa</i>	2	31.38767	75.85517	
4	Amritpal Singh Randhawa	Phuglana	Hoshiarpur	<i>C. longa</i>	14	31.38786	75.83583	
5	Harjit Singh Sagi	Giljian	Hoshiarpur	<i>C. longa</i>	1	31.72288	75.58058	








6	Pritpal Singh	Bhabat	Mohali	<i>C. longa</i>	6	30.64597	76.83062	
7	Avtar Singh	Tira	Mohali	<i>C. longa</i>	3	30.77894	76.71156	
8	Satwinder Singh	Kalarmajri	Patiala	<i>C. longa</i>	4	30.47012	76.23279	
9	Bhupinder Singh	Kalarmajri	Patiala	<i>C. longa</i>	15	30.47012	76.23279	
10	Jagat Singh	Kalarmajri	Patiala	<i>C. longa</i>	2	30.47012	76.23279	
11	Sarabjit Singh	Khalaspur	Fatehgarh Sahib	<i>C. longa</i>	1	30.70447	76.38433	
12	Pargat Singh	Khalaspur	Fatehgarh Sahib	<i>C. longa</i>	1	30.70447	76.38433	








13	Rajanbir Singh	Kotla Bajwara	Fatehgarh Sahib	<i>C. longa</i>	2	30.63927	76.43223	
14	Balwinder Singh	Kotla Bajwara	Fatehgarh Sahib	<i>C. longa</i>	4.5	30.64255	76.43831	
15	Paramjit Singh Khalsa	Balachaur	SBS Nagar	<i>C. longa</i>	4	31.04977	76.30456	
16	Parminder Singh	Aluna tola	Ludhiana	<i>C. longa</i>	2	30.67581	76.06811	
17	Yadwinder Singh	Chugava Sadhpur	Amritsar	<i>C. longa</i>	11	31.65617	75.12118	
18	Jagseer Singh	Jakhepal	Sangrur	<i>C. longa</i>	1	30.06533	75.70532	
19	Satpal Singh	Jakhepal	Sangrur	<i>C. longa</i>	1	30.06551	75.70531	

20	Manjit Singh	Rampur Jagir	Kapurthala	<i>C. longa</i>	1	31.17915	72.26074	
21	Resham	Rampur Jagir	Kapurthala	<i>C. longa</i>	1	31.17916	72.26075	
22	Kamaljeet	Rampur Jagir	Kapurthala	<i>C. longa</i>	1	31.17915	72.26074	
23	Jagdish Singh	Kalanaur	Gurdaspur	<i>C. longa</i>	1.5	32.00901	75.14256	
24	Gurmail Singh	Kalanaur	Gurdaspur	<i>C. longa</i>	1	32.00901	75.14256	
25	Soma Devi	Ghugwal	Hoshiarpur	<i>A. vera</i>	1	31.93686	75.76009	
26	Parminder Kaur	Ghugwal	Hoshiarpur	<i>A. vera</i>	1	31.93686	75.76009	







27	Raj Kumari	Ghugwal	Hoshiarpur	<i>A. vera</i>	1	31.93686	75.76009	
28	Kamlesh Devi	Ghugwal	Hoshiarpur	<i>A. vera</i>	1	31.93686	75.76009	
29	Gurbaksh Kaur	Ghugwal	Hoshiarpur	<i>A. vera</i>	1	31.93686	75.76009	
30	Raman Kumar	Jugial	Hoshiarpur	<i>A. vera</i>	1	31.93531	75.75259	
31	Renu Bala	Badala	Hoshiarpur	<i>A. vera</i>	1	31.93999	75.77904	
32	Tripti Devi	Dumaal	Hoshiarpur	<i>A. vera</i>	1	31.93100 0	75.77907	
33	Rajnish Kumar	Badala	Hoshiarpur	<i>A. vera</i>	1	31.93999	75.77904	

34	Sukhmandar Singh	Balarh Mehma	Bathinda	<i>A. vera</i>	2.5	30.34877	74.86799	
35	Hardeep Singh	Kothe Chet Singh wala	Bathinda	<i>A. vera</i>	2.5	30.31909	74.74917	
36	Bhupinder Singh	Kothe Chet Singh wala	Bathinda	<i>A. vera</i>	2.5	30.31909	74.74917	
37	Sukhmandar Singh	Jhumba	Bathinda	<i>A. vera</i>	1	30.14652	74.77161	
38	Karanveer Singh	Mal Singh Wala	Mansa	<i>A. vera</i>	2	29.87119	75.47464	
39	Gurjeet Singh	Mal Singh Wala	Mansa	<i>A. vera</i>	2	29.87052	75.48517	
40	Jasbir Singh	Mal Singh Wala	Mansa	<i>A. vera</i>	2	29.87052	75.48517	

41	Buta Singh	Jorkian	Mansa	<i>A. vera</i>	2	29.83394	75.22166	
42	Jagmail Singh	Guru Tegbahadur Garh	Moga	<i>A. vera</i>	1.5	30.64022	75.01465	
43	Gurmail Singh	Guru Tegbahadur Garh	Moga	<i>A. vera</i>	1.5	30.64813	30.64807	
44	Pardeep Kumar	Daula	Shri Mukstar Sahib	<i>A. vera</i>	100	30.21518	74.69478	
45	Balwant Singh	Behlakhana	Hoshiarpur	<i>P. emblica</i>	400 plants	31.90509	75.83863	
46	Onkar Singh	Behlakhana	Hoshiarpur	<i>P. emblica</i>	200 plants	31.90818	75.8385	
47	Ram Lal	Behlakhana	Hoshiarpur	<i>P. emblica</i>	150 plants	31.89186	75.83549	

48	Ravinder Singh	Behlakhan	Hoshiarpur	<i>P. emblica</i>	50 plants	31.90641	75.84014	
49	Ram Krishan	Behlakhan	Hoshiarpur	<i>P. emblica</i>	40 plants	31.90615	75.84004	
50	Naresh	Palahar	Hoshiarpur	<i>P. emblica</i>	500 plants	31.87398	75.92535	
51	Jagdev	Palahar	Hoshiarpur	<i>P. emblica</i>	500 plants	31.87398	75.92535	
52	Surjeet Singh	Palahar	Hoshiarpur	<i>P. emblica</i>	200 plants	31.8718	75.92317	
53	Sunita Devi	Palahar	Hoshiarpur	<i>P. emblica</i>	60 plants	31.87711	75.92845	
54	Ranjit Singh	Narangpur	Hoshiarpur	<i>P. emblica</i>	200 plants	31.8442	75.8552	

55	Prem Lata	Narangpur	Hoshiarpur	<i>P. emblica</i>	250 plants	31.84413	75.85537	
56	Tilak Raj	Behkhushala	Hoshiarpur	<i>P. emblica</i>	40 plants	31.87286	75.85706	
57	Ved Parkash	Behkhushala	Hoshiarpur	<i>P. emblica</i>	230 plants	31.87291	75.85709	
58	Rajiv Kumar	Dharampur Devi	Hoshiarpur	<i>P. emblica</i>	6500 plants	31.83929	75.84555	
59	Rabindra Kumar	Kukanet	Hoshiarpur	<i>P. emblica</i>	4000 plants	31.72849	75.87395	
60	Monohar Lal	Tappa Januri	Hoshiarpur	<i>P. emblica</i>	50 plants	31.72827	75.87401	
61	Lakhwinder	Roruana	Roopnagar	<i>O. sanctum</i>	1	31.16564	76.47871	

62	Kamaljit	Roruana	Roopnagar	<i>O. sanctum</i>	1	31.20456	76.38232	
63	Daljit Kumar	Rurimajra	Roopnagar	<i>O. sanctum</i>	1	31.20462	76.3824	
64	Radha Krishan	Kangar	Roopnagar	<i>O. sanctum</i>	0.5	31.16562	76.47868	
65	Dinesh Kumar	Rampur Thoda	Roopnagar	<i>O. sanctum</i>	0.5	31.20495	76.39222	
66	Naresh Kumar	Kangar	Roopnagar	<i>R. serpentina</i>	2	31.16571	76.4787	
67	Harjinder Singh	Raipur	Roopnagar	<i>R. serpentina</i>	0.5	31.16572	76.47875	
68	D.K. Poswal	Rampur Kalan	Roopnagar	<i>R. serpentina</i>	0.5	31.20495	76.3922	