



郭美玲,郭泰,王志新,等. 黑龙江省主推高蛋白大豆品种及提质保优栽培技术[J]. 黑龙江农业科学, 2020(12):146-150.

黑龙江省主推高蛋白大豆品种及提质保优栽培技术

郭美玲¹, 郭泰², 王志新², 郑伟², 李灿东², 赵海红², 徐杰飞², 赵星棋²

(1. 黑龙江省农业科学院, 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省农业科学院 佳木斯分院/国家大豆区域技术创新中心/国家大豆产业技术体系佳木斯综合试验站, 黑龙江 佳木斯 154007)

摘要: 国产大豆主要用于食用, 而高蛋白品种是食用大豆生产的基础, 提质保优栽培技术是发挥品种优势的关键。为进一步促进黑龙江省大豆产业发展, 本文根据 2019 和 2020 年《黑龙江省优质高效大豆品种种植区划布局》和高蛋白大豆品种生产种植情况, 介绍了 19 个高蛋白($\geq 41\%$)高产主推品种, 同时提出了优质高产高效栽培技术。

关键词: 黑龙江省; 高蛋白大豆品种; 提质保优; 栽培技术

大豆是食用及饲用植物蛋白质的主要来源, 因蛋白质含量高, 氨基酸组成合理, 被誉为“田中之肉, 豆中之王, 绿色的牛奶”^[1-2]。由于国产大豆为非转基因、原生态与绿色农产品, 所以除了部分用于榨油外, 绝大部分用于食品工业或直接食用。据 2018 年资料显示, 我国食品工业消费大豆总量为 1 260 万 t 左右, 其中豆制品加工消费大豆量为 700 万 t 左右, 占大豆食品工业消费总量 55% 左右; 其他食品加工消费大豆量为 320 万 t 左右, 占大豆食品工业消费总量 25% 左右, 包括用于大豆蛋白加工的 220 万 t; 直接食用大豆(包括家庭自制豆浆等)消费量为 250 万 t 左右, 占大豆食品工业消费总量 20% 左右^[3]。为此, 发展食用大豆生产对保障人类生存与健康及社会经济发展意义重大。

大豆蛋白质含量属于数量性状遗传, 由多基因控制, 其稳定性既受遗传因素影响, 也受环境条件与栽培技术影响, 变化幅度为 35%~50%, 平均含量为 40% 左右^[4-5]。由于栽培大豆蛋白质含量随原产地纬度的变化有明显差异, 纬度越低, 蛋白质含量就越高, 呈极显著负相关, 相关系数为 -0.679^[6]。这一研究结果充分证明了, 虽然黑龙江省是我国大豆主产区, 但由于地处我国北部高纬度地区, 选育推广的高蛋白品种少, 与南方夏大豆品种比较, 蛋白质含量有差距, 优势不突出^[7-8], 所以优选高蛋白品种是提升食用大豆生产的关键技术。

食用大豆要适当地突出品种蛋白质含量。黑龙江省大豆品种审定标准, 第一~三积温带高蛋白品种要求蛋白质含量 $\geq 44\%$, 第四~六积温带高蛋白品种要求蛋白质含量 $\geq 43\%$; 国家大豆品种审定标准, 北方春大豆产区高蛋白品种要求蛋白质含量 $\geq 43\%$, 南方与黄淮大豆产区蛋白质含量 $\geq 45\%$; 传统豆制品加工或直接食用要求大豆品种蛋白质含量 $\geq 40\%$, 蛋白加工要求大豆品种蛋白质含量 $\geq 43\%$ 。由此可知, 食用大豆品种蛋白质含量 $\geq 40\%$, 高蛋白专用品种蛋白质含量 $\geq 43\%$ 。本文根据 2019 和 2020 年的《黑龙江省优质高效大豆品种种植区划布局》介绍了 19 个高蛋白大豆品种($\geq 41\%$), 并提供相应的优质高产栽培技术, 为进一步促进黑龙江省大豆产业发展提供借鉴。

1 黑龙江省主推高蛋白($\geq 41\%$)高产品种

1.1 东农 55

东农 55 是由东北农业大学大豆科学研究所育成, 2009 年由黑龙江省审定推广, 审定编号: 黑审豆 2009002。该品种蛋白质含量 44.33%, 油分含量 18.74%, 百粒重 20 g 左右; 中抗大豆灰斑病; 省级品种区域试验, 平均产量 2 652.3 kg·hm⁻², 较标准品种黑农 37 增产 9.9%; 省级品种生产试验, 平均产量 2 416.9 kg·hm⁻², 比标准品种黑农 37 增产 9.7%; 出苗至成熟生育日数 125 d 左右, 需 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2 550 $^{\circ}\text{C}$ 左右, 种植区域为黑龙江省第一积温带, 要求 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2 700 $^{\circ}\text{C}$ 以上。

1.2 合农 76

合农 76 是由黑龙江省农业科学院佳木斯分院育成, 2015 年由黑龙江省审定推广, 审定编号: 黑审豆 2015021, 2019 年由国家审定推广, 审定编号: 国审豆 20190008。该品种蛋白质含量 41.98%, 油分含量 20.43%, 百粒重 19.3 g 左右;

收稿日期: 2020-04-18

基金项目: 国家现代农业产业技术体系建设专项(CARS-04-CES05); 国家重点研发计划主要经济作物分子设计育种(2016YFD0101900)。

第一作者: 郭美玲(1989-), 女, 硕士, 助理研究员, 从事科研服务与管理工作。E-mail: 403299188@qq.com。

通信作者: 郭泰(1964-), 男, 硕士, 研究员, 从事大豆育种与栽培研究。E-mail: guotaidadou@163.com。

抗大豆灰斑病和疫霉病,中抗大豆病毒病 SMV I 号株系和感病毒病 SMV III 号株系;省级品种区域试验,平均产量 $3\,046.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较标准品种合丰 50 增产 15.2%;省级品种生产试验,平均产量 $3\,311.9\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较标准品种合丰 50 增产 16.1%;出苗至成熟生育日数 120 d 左右,需 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,350\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,种植区域为北方春大豆中早熟区,要求 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,500\sim 2\,700\text{ }^{\circ}\text{C}$ ^[9]。

1.3 黑农 48

黑块 48 是由黑龙江省农业科学院大豆研究所育成,2004 年由黑龙江审定推广,审定编号:黑审豆 2004002。该品种蛋白质含量 44.71%,油分含量 19.05%,百粒重 22~25 g;中抗大豆灰斑病和病毒病 SMV I 号株系;省级品种区域试验,平均产量 $2\,620.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较标准品种绥农 14 和合丰 25 平均增产 7.4%;省级品种生产试验,平均产量 $2\,600.0\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较标准品种绥农 14 增产 12.0%;出苗至成熟生育日数 118 d 左右,需 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,350\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,种植区域为黑龙江省第二积温带,要求 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,500\sim 2\,700\text{ }^{\circ}\text{C}$ ^[10]。

1.4 东农 252

东农 252 是由东北农业大学大豆科学研究所育成,2017 年由黑龙江省审定推广,审定编号:黑审豆 2017031。该品种蛋白质含量 42.47%,油分含量 20.37%,百粒重 25 g 左右;抗大豆灰斑病;省级品种区域试验,平均产量 $3\,300.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较标准品种合丰 55(合交 02-69)增产 10.9%;省级品种生产试验,平均产量 $3\,690.4\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较标准品种合丰 55(合交 02-69)增产 11.6%;出苗至成熟生育日数 120 d 左右,需 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,400\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,种植区域为黑龙江省第二积温带,要求 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,500\sim 2\,700\text{ }^{\circ}\text{C}$ ^[11]。

1.5 东农 60(小粒大豆)

东农 60 是由东北农业大学大豆科学研究所育成,2013 年由黑龙江省审定推广,审定编号:黑审豆 2013023。该品种为小粒大豆品种,蛋白质含量 47.09%,油分含量 17.02%,百粒重 9 g 左右;中抗大豆灰斑病;省级品种区域试验,平均产量 $2\,298.2\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较标准品种东农 50 增产 7.4%;省级品种生产试验,平均产量 $2\,274.2\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较标准品种东农 50 增产 7.1%;出苗至成熟生育日数 115 d 左右,需 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,250\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,种植区域为黑龙江省第三积温带,要求 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,300\sim 2\,500\text{ }^{\circ}\text{C}$ ^[12]。

1.6 绥农 76

绥农 76 是由黑龙江省农业科学院绥化分院育成,2019 年由黑龙江省审定推广,审定编号:黑审豆 2019021。该品种蛋白质含量 46.78%,油分含量 16.86%,百粒重 20 g 左右;中抗大豆灰斑

病;省级品种区域试验,平均产量 $2\,501.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较标准品种北豆 40 增产 4.1%;省级品种生产试验,平均产量 $2\,812.0\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较标准品种北豆 40 增产 6.6%;出苗至成熟生育日数 115 d 左右,需 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,250\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,种植区域为黑龙江省第三积温带,要求 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,300\sim 2\,500\text{ }^{\circ}\text{C}$ ^[13]。

1.7 黑河 43

黑河 43 是由黑龙江省农业科学院黑河分院育成,2007 年由黑龙江省审定推广,审定编号:黑审豆 2007011。该品种蛋白质含量 41.84%,油分含量 18.98%,百粒重 20 g 左右;中抗大豆灰斑病;省级品种区域试验,平均产量 $2\,441.3\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较标准品种黑河 18 增产 8.8%;省级品种生产试验,平均产量 $2\,111.2\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较标准品种黑河 18 增产 10.5%;出苗至成熟生育日数 113 d 左右,需 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,种植区域为黑龙江省第四积温带,要求 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,100\sim 2\,300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ^[14]。

1.8 合农 95

合农 95 是由黑龙江省农业科学院佳木斯分院育成,2016 年由国家审定推广,审定编号:国审豆 2016001。该品种蛋白质含量 41.39%,油分含量 18.76%,百粒重 20~22 g;抗大豆疫霉病和中抗灰斑病,中感大豆病毒病 SMV I 号株系和 SMV III 号株系;国家级品种区域试验,平均产量 $2\,781.3\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较标准品种克山 1 号和平均值(A)标准增产 8.0%;国家级品种生产试验,平均产量 $2\,985.7\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较对照品种克山 1 号增产 10.0%;出苗至成熟生育日数 113 d 左右,需 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,种植区域为北方春大豆早熟区,要求 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,100\sim 2\,300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ^[15]。

1.9 金源 55

金源 55 是由黑龙江省农业科学院黑河分院育成,2013 年由国家审定推广,审定编号:国审豆 2013001。该品种蛋白质含量 42.19%,油分含量 19.60%,百粒重 21 g 左右;中抗大豆 SMV I 号株系和感 SMV III 号株系,中感大豆灰斑病;国家级品种区域试验,平均产量 $2\,784.0\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较标准品种黑河 43 增产 5.9%;国家级品种生产试验,平均产量 $2\,787.0\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较标准品种黑河 43 增产 7.5%;出苗至成熟生育日数 115 d 左右,需 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,种植区域为北方春大豆早熟区,要求 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,100\sim 2\,300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ^[16]。

1.10 贺豆 1 号

贺豆 1 号是由北安市昊疆农业科学技术研究所育成,2017 年由黑龙江省审定推广,审定编号:黑审豆 2017019。该品种蛋白质含量 41.20%,油

分含量 19.17%，百粒重 21 g 左右；中抗大豆灰斑病；省级品种区域试验，平均产量 2 713.3 kg·hm²，较标准品种黑河 43 增产 10.4%；省级品种生产试验，平均产量 2 202.0 kg·hm²，较标准品种黑河 43 增产 10.5%；出苗至成熟生育日数 115 d 左右，需≥10℃活动积温 2 200℃左右，种植区域为黑龙江省第四积温带，要求≥10℃活动积温 2 100~2 300℃。

1.11 黑河 45

黑河 45 是由黑龙江省农业科学院黑河分院育成，2007 年由黑龙江省审定推广，审定编号：黑审豆 2007013。该品种蛋白质含量 42.16%，油分含量 19.44%，百粒重 20 g 左右；抗大豆灰斑病；省级品种区域试验，平均产量 2 149.5 kg·hm²，较标准品种黑河 17 增产 8.2%；省级品种生产试验，平均产量 2 355.3 kg·hm²，较标准品种黑河 17 增产 10.2%；出苗至成熟生育日数 108 d 左右，需≥10℃活动积温 2 050℃左右，种植区域为黑龙江省第五积温带，要求≥10℃活动积温 1 900~2 100℃^[17]。

1.12 嫩奥 5 号

嫩奥 5 号是由嫩江县远东种业有限责任公司育成，2017 年由黑龙江省审定推广，审定编号：黑审豆 2017020。该品种蛋白质含量 41.06%，油分含量 19.46%，百粒重 20 g 左右；中抗大豆灰斑病；省级品种区域试验，平均产量 2 939.5 kg·hm²，较标准品种黑河 45 增产 10.5%；省级品种生产试验，平均产量 2 939.5 kg·hm²，较标准品种黑河 45 增产 13.4%；出苗至成熟生育日数 113 d 左右，需≥10℃活动积温 2 130℃左右，种植区域为黑龙江省第五积温带^[18]。

1.13 昊疆 2 号

昊疆 2 号是由北安市昊疆农业科学技术研究所育成，2016 年由黑龙江省审定推广，审定编号：黑审豆 2016010。该品种蛋白质含量 43.65%，油分含量 18.03%，百粒重 22 g 左右；感大豆灰斑病；省级品种区域试验，平均产量 2 560.0 kg·hm²，较标准品种黑河 45 增产 10.0%；省级品种生产试验，平均产量 2 866.6 kg·hm²，较标准品种黑河 45 增产 10.7%；出苗至成熟生育日数 105 d 左右，需≥10℃活动积温 2 100℃左右，种植区域为黑龙江省第五积温带，要求≥10℃活动积温 1 900~2 100℃。

1.14 圣豆 43

圣豆 43 是由黑龙江圣丰种业有限公司育成，2016 年由黑龙江省审定推广，审定编号：黑审豆 2016011。该品种蛋白质含量 44.15%，油分含量 17.74%，百粒重 21.5 g 左右；中抗大豆灰斑病；省级品种区域试验，平均产量 2 421.4 kg·hm²，较标准品种黑河 45 增产 10.0%；省级品种生产

试验，平均产量 2 916.1 kg·hm²，较标准品种黑河 45 增产 9.3%；出苗至成熟生育日数 105 d 左右，需≥10℃活动积温 2 100℃左右，种植区域为黑龙江省第五积温带，要求≥10℃活动积温 1 900~2 100℃。

1.15 黑科 56

黑科 56 是由黑龙江省农业科学院黑河分院育成，2015 年由黑龙江省审定推广，审定编号：黑审豆 2015019。该品种蛋白质含量 41.43%，油分含量 18.56%，百粒重 19 g 左右；中抗大豆灰斑病，中感大豆 SMV I 号株系和中感 SMV III 号株系；省级品种区域试验，平均产量 2 343.0 kg·hm²，较标准品种黑河 45 增产 11.8%；省级品种生产试验，平均产量 2 396.2 kg·hm²，较标准品种黑河 45 增产 16.1%；出苗至成熟生育日数 105 d 左右，需≥10℃活动积温 2 030℃左右，种植区域为黑龙江省第五积温带，要求≥10℃活动积温 1 900~2 100℃。

1.16 昊疆 1 号

昊疆 1 号是由北安市昊疆农业科学技术研究所育成，2016 年由黑龙江省审定推广，审定编号：黑审豆 2016012。该品种蛋白质含量 42.02%，油分含量 19.51%，百粒重 21 g 左右；感大豆灰斑病；省级品种区域试验，平均产量 2 051.6 kg·hm²，比标准品种华疆 2 号增产 13.7%；省级品种生产试验，平均产量 2 151.3 kg·hm²，比标准品种华疆 2 号增产 9.3%；出苗至成熟生育日数 100 d 左右，需≥10℃活动积温 2 000℃左右，种植区域为黑龙江省第六积温带上限。

1.17 华疆 2 号

华疆 2 号是由北安市华疆种业有限责任公司育成，2006 年由黑龙江省审定推广，审定编号：黑审豆 2006017。该品种蛋白质含量 41.21%，油分含量 20.62%，百粒重 22 g 左右；感大豆灰斑病；省级区域试验，平均产量 2 096.8 kg·hm²，比标准品种黑河 13 增产 39.2%；省级生产试验，平均产量 2 286.6 kg·hm²，比标准品种黑河 13 增产 16.3%；出苗至成熟生育日数 100 d 左右，需≥10℃活动积温 1 950℃左右，种植区域为黑龙江省第六积温带上限。

1.18 北豆 43

北豆 43 是由黑龙江省农垦总局北安农业科学研究所、北大荒种业集团有限公司和农垦科研育种中心联合育成，2011 年由黑龙江省审定推广，审定编号：黑审豆 2011017。该品种蛋白质含量 41.48%，油分含量 19.52%，百粒重 18 g 左右；中抗大豆灰斑病；省级品种区域试验，平均产量 2 371.1 kg·hm²，比对照品种黑河 35 增产 14.5%；省级品种生产试验，平均产量 2 241.9 kg·hm²，比对照品种黑河 35 增产 15.6%；出苗至成熟生育日

数 94 d 左右,需 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $1\ 900\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,种植区域为黑龙江省第六积温带下限^[19]。

1.19 金源 71

金源 71 是由黑龙江省农业科学院黑河分院育成,2016 年由黑龙江省审定推广,审定编号:黑审豆 2016014。该品种蛋白质含量 41.00%,油分含量 20.08%,百粒重 19.4 g 左右;中抗大豆灰斑病;省级品种区域试验,平均产量 $1\ 790.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较对照品种黑河 49 增产 11.4%;省级品种生产试验,平均产量 $1\ 903.1\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较对照品种黑河 49 增产 11.5%;出苗至成熟生育日数 99 d 左右,需 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $1\ 940\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,种植区域为黑龙江省第六积温带下限^[20]。

2 高蛋白大豆提质保优栽培技术

2.1 优选蛋白含量高的品种

大豆蛋白质含量是由品种遗传特性和环境条件共同决定的,品种是内因,环境条件与栽培措施是外因^[21]。黑龙江省种植的高蛋白品种,要具备熟期适中、蛋白质含量 $\geq 41\%$ 或蛋白质含量 $\geq 43\%$ 、中抗一种或两种生产中的主要病害(灰斑病与疫霉病等)、产量 $2\ 700\sim 3\ 000\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、抗逆性强、适应性好等特点。品种选择要依据 2019 和 2020 年《黑龙江省优质高效大豆品种种植区划布局》^[8],既要考虑品种特性,突出目标性状,还要考虑种植区域生态与生产特点及栽培水平,优选品种。

2.2 适区种植

优化种植区域和选择适合种植的品种是高蛋白大豆生产的基础。研究表明,蛋白质含量与地理纬度呈负相关;在适宜种植区域内,品种南移种植生育期缩短,蛋白质含量有所升高;在高温、多雨和气候湿润的环境条件下,有利于提高品种蛋白质含量;越区种植会造成产量与蛋白质含量下降^[5]。黑龙江省中南部地区适宜发展食用高蛋白(蛋白质含量 $\geq 43\%$)专用大豆生产,东部与北部地区适宜发展普通食用(蛋白质含量 $\geq 41\%$)大豆生产。品种的熟期要适中,既不能早熟也不能晚熟,充分利用无霜期内的光热水资源,保证高蛋白大豆生产产量突出,蛋白质含量高。

2.3 优选地块

土壤有机质含量高,特别是含氮量高,或气候湿润,或土壤含水量高,或气温高的条件下,有利于蛋白质形成和积累,能够提高品种蛋白质含量^[5]。为此,高蛋白大豆生产,要选择地势平坦,土质肥沃,有机质含量高,保水性与保湿性好的地块种植。

2.4 合理施肥

施肥种类与配比对品种蛋白质形成和积累有重要影响。研究表明,在保证适量氮肥的基础上,增施氮肥和施用硫、钼、硼、锰、锌等微肥有

利于蛋白质的形成与积累,提高蛋白质含量。在一般栽培条件下,底肥或种肥施磷酸二铵 $75\sim 150\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,尿素 $37.5\sim 75.0\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,氯化钾 $45\sim 75\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,氮、磷、钾有效成分的比值保持在 $1.0:1.2\sim 1.5:0.5\sim 0.7$;追肥可在大豆初花期至鼓粒期进行,用尿素 $7.5\sim 15.0\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,钼酸铵 $0.225\sim 0.450\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,兑水 $450\sim 750\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,也可加入硫酸锌 $0.075\sim 0.375\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ (浓度 $0.01\sim 0.05\%$),或硫酸锰 $0.75\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ (浓度 0.1%),或硼酸 $0.075\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ (浓度 0.01%),叶面喷施 2~3 次^[5,22]。

2.5 适期播种

播种期不仅影响大豆的生长发育、成熟期和产量表现,而且对大豆蛋白质含量也有一定的影响。研究表明,春播大豆蛋白质含量低于夏播大豆,夏播大豆蛋白质含量低于秋播大豆。同一品种不同时期播种,品质性状差异很大。在适宜播种期内,适当的晚播使大豆鼓粒期处在有利于蛋白质形成的条件下,可以提高蛋白质含量^[23-24]。在黑龙江省,当 5 cm 耕层地温稳定通过 $6\sim 8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 为播种始期,可优先种植高油大豆品种, $10\sim 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ 为播种适期,可集中种植高蛋白品种。一般 4 月末 5 月初为始播期,5 月上中旬为最适播期,5 月中下旬为迟播期。

2.6 合理密植

由于大豆品种类型不同,其种植密度也有差异,从而会影响蛋白质含量。研究表明,在适宜种植密度范围内,适当稀植有利于蛋白质形成与积累,从而提高蛋白质含量^[5,22]。黑龙江省第一积温带适宜种植密度为 20 万 ~ 25 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$,第二积温带适宜种植密度为 25 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 左右,第三至五积温带适宜种植密度为 28 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 左右,第六积温带种植密度为 35 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 左右。

2.7 灌溉补水

黑龙江省为旱作农业区,属雨养农业,降雨量少,而且分布不均衡,大多数地区降水很难满足大豆生长发育的要求^[5]。由于高蛋白大豆适宜在高温、多雨和气候湿润的环境条件下生长,所以在有灌溉条件的地区,可在大豆开花至鼓粒期,采用滴灌补水技术,创造有利于蛋白质形成与积累的环境条件,实现大豆品种蛋白质含量与产量同步提升。

2.8 精耕细作

大豆生产既要提高产量又要提高品质,才能降低斤粮成本,提升种植比较效益和商品大豆市场竞争力。因此,高蛋白大豆生产除了采用提质保优技术,还要集成高产栽培技术,包括种子处理技术(精选与拌种)、耕作整地技术(深松、起垄及中耕)、种植技术(栽培模式与播种方法)、除草技术(土壤封闭与茎叶处理除草)、病虫害防控技

术(根部疫霉病与根腐病;叶部灰斑病与霜霉病;茎部菌核病)及化控技术等^[25-26],确保高蛋白大豆生产高产优质高效。

2.9 适期收获

收获时期对大豆品质有一定的影响。研究表明,黄秆期(全株 90% 荚成熟,70%~80% 叶片脱落)是大豆籽粒蛋白质产量的适宜收获期;黄叶期是脂肪产量的适宜收获期;过熟期收获,经济效益明显下降^[27-28]。黑龙江省大豆一般 5 月上中旬播种,9 月中下旬成熟,高蛋白大豆的最佳收获时期应在黄熟期到完熟期之间。

参考文献:

[1] 王金陵,杨庆凯,吴宗璞.中国东北大豆[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1999.

[2] 刘丽君.中国东北优质大豆[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,2007.

[3] 徐玉环,吴月芳.2019 大豆食品重点加工企业调研报告[J].大豆科技,2019(6):37-40.

[4] 杨庆凯.论大豆蛋白质含量与油分含量品质的变化及影响因素[J].大豆科学,2000,19(4):386-391.

[5] 韩天富.大豆优质高产栽培技术指南[M].北京:中国农业科学技术出版社,2005.

[6] 王文真,刘兴媛,曹永生,等.中国大豆种质资源的蛋白质含量研究[J].作物品种资源,1998(1):35-36.

[7] 何元龙.黑龙江省大豆品种脂肪和蛋白质含量变化的初步研究[J].黑龙江农业科学,2012(2):6-10.

[8] 郭美玲,郭泰,王志新,等.黑龙江省主推高油大豆品种及高产栽培技术要点[J].大豆科技,2020(2):42-47.

[9] 郑伟,郭泰,王志新,等.美国矮源间接利用与半矮秆大豆合农 76 创新[J].中国种业,2016(7):57-59.

[10] 宋立巍.高产优质、高蛋白品种“黑农 48”特征特性及高产栽培推广应用前景[J].黑龙江科技信息,2007(23):164.

[11] 杨秋萍.东农豆 252 大豆品种喜创佳绩亩产达 259.8 公斤[J].大豆科技,2016(5):1-3.

[12] 王海霞,马欣瑛.东农 60 号大豆高产栽培技术[J].农村实用科技信息,2015(4):4.

[13] 王金星,景玉良,付春旭,等.高蛋白大豆新品种绥农 76 的选育与推广[J].大豆科学,2019,38(4):668-670.

[14] 梁吉利,朱海芳,闫洪睿,等.黑河 43 号大豆品种大面积推广原因分析[J].中国种业,2015(2):59-60.

[15] 郭泰,郭美玲,王志新,等.早熟高产优质食用大豆品种合农 95 选育与亲本系谱分析[J].大豆科学,2019,38(6):995-999.

[16] 贾鸿昌,韩德志,闫洪睿,等.利用航天育种技术选育大豆新品种金源 55 号[J].核农学报,2015(6):1025-1029.

[17] 崔杰印,吴纪安,陈祥金,等.早熟高产大豆新品种黑河 45 的选育及栽培技术[J].黑龙江农业科学,2012(7):155.

[18] 孙明明,武琦,王萍,等.2017 年黑龙江审定推广的大豆品种 II [J].大豆科学,2017,36(6):980-986.

[19] 韩利强,宋来成,史建辉,等.大豆新品种北豆 43 号的选育及栽培技术[J].大豆科技,2011(3):66-67.

[20] 陈祥金,吴纪安,于晓光,等.极早熟大豆品种金源 71 及栽培技术[J].中国种业,2019(4):72-73.

[21] 魏才强.栽培措施对大豆品质的影响[J].中国林副特产,2006(1):77-78.

[22] 马巍.提高高蛋白大豆品种蛋白质含量的主要栽培措施[J].农技服务,2012,29(2):143-144.

[23] 朱洪德,王春风.栽培措施对高蛋白大豆产量及品质的影响[J].中国油料作物学报,2009,31(3):327-333.

[24] 张志民,周青,郑丽敏,等.大豆蛋白质遗传与生育期间积累规律的研究进展[J].大豆科技,2017(1):36-39.

[25] 张灯彩,范克汝.阜阳市颍泉区优质高蛋白大豆高产栽培应用技术[J].安徽农学通报,2017,23(15):35,72.

[26] 李霞.高蛋白大豆优质高效栽培技术[J].中国农业信息,2017(2):88-89.

[27] 王继安,孙志强.大豆籽粒油分蛋白质产量的适宜收获期[J].中国油料,1991(3):33-35.

[28] 陈锦坤,孙正国,徐秀银,等.播期对专用高蛋白大豆产量和品质的调节效应[J].大豆科学,2007,26(1):90-99.

Main Promotion of High Protein Soybean Varieties in Heilongjiang Province and Cultivation Techniques for Improving and Maintaining Quality

GUO Mei-ling¹, GUO Tai², WANG Zhi-xin², ZHENG Wei², LI Can-dong², ZHAO Hai-hong², XU Jie-fei², ZHAO Xing-qi²

(1. Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China; 2. Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, National Soybean Regional Technology Innovation Center, Jiamusi Comprehensive Experimental Station of National Soybean Industrial Technology System, Jiamusi 154007, China)

Abstract: Domestic soybean is mainly used for food, and high protein varieties are the basis of edible soybean production, and the cultivation technology of improving and maintaining quality is the key to give full play to the advantages of varieties. In order to promote the development of soybean industry in Heilongjiang Province, in this paper, 19 high protein ($\geq 41\%$) and high-yield main varieties were recommended according to the "Planting Plan of High-Quality and High-Efficiency Soybean Varieties in Heilongjiang Province" in 2019 and 2020, and the cultivation techniques of high-quality, high-yield and high-efficiency were put forward.

Keywords: Heilongjiang Province; high protein soybean varieties; quality improvement and assurance; cultivation techniques