



李青超,于海林,赵秀梅,等.稻田改种大豆综合配套栽培技术[J].黑龙江农业科学,2022(6):109-112.

稻田改种大豆综合配套栽培技术

李青超,于海林,赵秀梅,刘悦,兰英,王连霞,刘洋,韩业辉

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161006)

摘要:为促进种植业结构调整,解决农田地下水严重超采,水位持续下降,稻区严重缺水,井灌区水稻耗油量上升,种植效益降低的问题,本文介绍了包括优化大豆种植密度、施肥方案、除草方式,并集成选地整地、品种选择、适期早播、合理密植、化肥控施、杂草化控、科学管理、农机农艺相结合的水稻改种大豆综合配套栽培技术。通过统筹协调土壤中水、肥、气、热等要素,提高土壤供肥能力,促进稻田改种大豆增产和提质增效。

关键词:稻田;大豆;综合配套;栽培技术

我国大豆主要从美国和巴西进口,分别占进口总量的 45% 和 29%,2018 年中美贸易摩擦打乱了原本的进口贸易格局,大豆作为粮食和食品战略安全的农作物备受关注^[1]。大豆是黑龙江省的主栽作物,栽培历史悠久,随着黑龙江省种植结构调整,近几年大豆种植面积和总产量逐年增加^[2]。黑龙江省是我国大豆主产区,2021 年种植面积占全国大豆面积的 50% 左右^[3],同时大豆还是植物蛋白和食用油的重要原料,因此,黑龙江省大豆产业的发展对我国的大豆产业发展起到至关重要的作用^[4]。

2022 年 1 月 15 日,黑龙江省政府常务会议通过了《2022 年黑龙江省扩种大豆工作方案》,要求推进种植结构调整,扩大大豆种植面积,推广水稻改种大豆综合配套生产技术,推动“稻改豆”试点工作,提高大豆种植水平及综合生产能力,提高大豆生产技术水平,促进农业增效、农民增收。原农业部等六部委联合印发的《东北黑土地保护规划纲要(2017—2030 年)》也指出,近些年东北地区水稻种植面积逐年增加,地下水超采严重,水位持续下降,河流与水库贮水量明显不足,稻区水利供应短缺,建议适当减少水稻种植面积。

随着大豆商品粮价格攀升,井灌水稻成本增加较大,种植水稻收益下降,稻农种植水稻的积极

性受到影响^[5],大豆迎来了新的市场前景。有报道指出调减籽粒玉米面积改种大豆^[6],东北黑土区旱田改种稻田后土壤环境发生明显变化^[7],而对于水稻改种大豆的报道很少。刘玉军等^[8]介绍了瓦房店地区水田改旱田大豆高产栽培技术,杨春等^[9]介绍了水田改种大豆技术措施,但都缺乏综合配套栽培技术。在大豆生产中,除品种因素外,综合配套的栽培技术是唯一人为可控提高大豆产量与品质的有效措施,栽培措施应用得当与否,直接影响大豆的产量、效益情况及农户种植大豆的积极性^[10-12],也是“稻改豆”能否取得成功的关键技术措施。由于稻田地存在地势较低、土壤含水量高、质地黏重、翻耕层较浅、结构紧密、通气性差、土温回升慢和养分释放慢等问题^[13],现有大豆栽培技术不能完全适用在“稻改豆”上。所以本文主要介绍了优化大豆种植密度、施肥方案、除草方式等关键技术,以期对黑龙江省水田改种大豆并促进大豆增产和提质增效提供借鉴。

1 选地与整地

种植水稻的地块一般地势低洼,易积水,排灌设施较差,水稻改种大豆一定要重视地块的排水性能,这也是水改旱种植大豆的重要前提条件^[14]。选择相对地势较高或排水良好的平整地块,是水稻改种大豆的必要前提,也是保证成功的关键因素。如果播种时稻田有积水,需要将稻田低洼处的排水沟挖开引流,将水排干净。

水稻改种大豆耕整地时间和方式应根据地块土壤墒情来确定。在水稻收割后,冬天到来前采

收稿日期:2022-02-24

基金项目:齐齐哈尔市科技局计划重点项目(ZDGG-202005)。

第一作者:李青超(1986—),男,硕士,助理研究员,从事植物保护研究。E-mail:lqc19860130@163.com。

通信作者:于海林(1962—),男,硕士,研究员,从事作物栽培与耕作技术研究。E-mail:yuhailin863@126.com。

用水稻秸秆深翻还田, 秸秆粉碎直接抛撒于稻田表面, 之后用大马力机械将粉碎后的秸秆翻入 20~30 cm 土层中^[15]。

翻耕的土壤经过冬天的冰冻和春天的融化, 水分蒸发, 表层土壤变得疏松, 再适时旋耕打垄, 敲碎土壤中的土块, 使其变得细小, 镇压保墒^[16]。秋季没有耕翻的地块, 也可春季秸秆深翻还田, 要经常观察田间墒情。当田间表层土壤发干、微微出现细小裂缝, 此时耕层 15~25 cm 土壤变得疏松、散落, 趁着墒情较好抓紧耕翻、旋耕、打垄、镇压, 以待适时播种^[17]。

2 品种选择与种子处理

稻田地土壤含水量高、通气性差、地温回升慢, 应选用高产稳产大豆品种, 选择品种要掌握以下原则: 一是要根据当地生态类型和种植需要选择高产品种、高蛋白品种或高油品种; 二是要根据播种时间来确定大豆品种熟期, 一般选择生育期略早的品种, 不宜选择熟期长的品种; 三是要选择拱土能力强、幼苗生长快、根系发达抗倒伏性强的品种; 四是要选择成熟度好、发芽率高、种子活力强的种子。

播种前最好对种子进行质量检测, 达到国家大田用种标准。可采用多·克·福种衣剂拌种, 防治非疫霉型根腐病、地下害虫和早期食叶类害虫, 并对第一代大豆胞囊线虫有一定驱避作用^[18], 使用 7.4% 苯醚甲环唑·吡唑醚菌酯悬浮剂拌种, 防治大豆根腐病^[19]。

3 调控施肥

水稻田土壤 pH 为 6.0~6.5, 呈微酸性, 土壤冷凉, 耕层中含氮量高, 营养元素的比例不均衡。为保证水稻改种大豆对营养元素的需求, 施用有机肥 (有机质含量 30% 以上) 15~22.5 t·hm⁻², 主要材料为鲜鸡粪和玉米秸秆, 经过无害化处理, 发酵周期 35~40 d, 摊开至水分恒定符合标准^[20], 结合整地作底肥一次性施入。种肥要“控氮调磷钾”, 且肥料的 pH 呈中性, 参考施肥量: 磷酸二铵 260 kg·hm⁻²、硫酸钾 140 kg·hm⁻², 氮磷钾比例 1.0:2.6:1.6, 也可施用相同含量的大豆复合肥。采取分层施肥, 化肥

总量的 60%~70% 施于种下 10~15 cm; 30%~40% 施于种下 5 cm^[21]。大豆前期长势较弱时, 可辅助喷施叶面肥。

4 精量播种与合理密植

4.1 播种时间

播种时间主要根据春季土壤含水量和地温来确定。0~10 cm 土壤温度稳定通过 7~8 ℃, 土壤含水量适宜, 抢早播种。一般“稻改豆”地块春季土壤含水量高、地温回升慢, 播种期一般较当地大豆播种期晚 15~20 d。

4.2 播种密度和深度

采用 65 cm 垄上精量播种, 垄上双行, 小行距 10~12 cm^[22]。大豆播种深度与种粒大小、土壤质地和墒情有关。通常, 土壤质地疏松可稍深些, 土壤黏重稍浅些, 一般以 3~5 cm 为宜^[23]。大豆品种的株型和长势不同, 对密度的要求不一样。植株高大繁茂的品种种植密度要小些, 株型紧凑、主茎结荚率高的品种, 特别是早熟品种, 种植密度要适当大些, 一般种植密度 30 万~34 万株·hm⁻²。

4.3 播种质量

要求播种均匀, 无断条重播现象, 覆土深浅一致, 确保出苗整齐^[24]。对于底墒好, 表墒差, 干松的土壤, 播种后为使种子与土壤紧密接触, 播后应及时镇压, 消除空隙, 利于种子吸水发芽, 加快出苗; 如土壤湿度较大, 表墒底墒都好, 播种后不要镇压, 此时如果镇压, 会造成种子上部土壤板结, 大豆出苗时顶土困难, 造成缺苗。

5 田间管理

5.1 垄沟浅松

在播种后大豆拱土时用浅松机械进行垄沟浅松, 深度 10~15 cm 为宜, 增强土壤通透性和空气含量, 以促进地温回升, 促进大豆幼苗根系发育。

5.2 中耕扶垄

第一片复叶展开时进行第一次中耕培土, 初花期前进行第二次中耕培土, 以疏松土壤、提高土温、蓄水保墒、增强供肥, 促进大豆生长发育^[25]。

5.3 促进成熟

观察大豆生长发育状况, 如有生长发育滞后或贪青晚熟, 应在大豆生长初花期叶面喷施植物生长

调节剂,如15%多效唑可湿性粉剂 $900\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 或10%烯效唑悬浮剂 $600\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$,促进生长成熟,一般喷施2次,时间间隔 $7\text{ d}^{[26]}$ 。

5.4 化学除草

黑龙江省大豆田常见杂草共有20余种。前期以一年生早春杂草占优势,6月上旬以一年生苍耳、鸭跖草为主。要因地、因草选择除草剂,科学确定喷药时期、用量,确保用药安全,做到减量增效。

5.4.1 播后苗前封闭除草 因稻田地块冷凉、有机质含量低改种大豆应尽量减少乙草胺的用量。可将乙草胺、嗪草酮和2,4-滴异辛酯混用,或(精)异丙甲草胺和异噁草松混用^[27],使用时注意天气情况,封闭处理后遇降雨地势低洼处容易出现药害。

5.4.2 苗后茎叶除草 用药时期一般在大豆1~2片复叶期、禾本科杂草3~5叶期、阔叶杂草2~4叶期。稗草和阔叶草为主要杂草的地块,可选择烯草酮、烯禾啶、精吡氟禾草灵+氟磺胺草醚等除草剂^[28];苣荬菜、刺儿菜、打碗花为主要杂草的地块,可选择氟磺胺草醚+灭草松+异噁草松混用^[29]。为提高除草效果,施药时按喷液量1%加入植物油喷雾助剂。使用时注意天气情况,茎叶处理后遇降雨药效大幅下降。

一般在8月下旬根据田间杂草情况进行机械除草,避免杂草与大豆植株争光、争水、争肥,影响大豆正常生长发育。

5.5 病虫害防治

5.5.1 大豆食心虫和大豆蚜虫 根据大豆食心虫发生测报进行科学防治,一般在8月上旬防治大豆食心虫,可用敌敌畏药棒进行田间熏蒸,也可用高效氯氟氰菊酯、溴氰菊酯、氯虫苯甲酰胺等低毒杀虫剂^[30]。当田间有蚜株率超过50%、且天敌数量较少或植株卷叶率超过5%时,选用啉虫脒、吡虫啉和甲氨基阿维菌素苯甲酸盐混用兼防^[31]。建议应用植保无人机开展航化作业,大幅降低人工成本,提高防治效果。

5.5.2 稻田中危害大豆的病害防治 大豆灰斑病采用40%多菌灵、70%百菌清或70%甲基托布津药剂防治,根据发病严重程度采取用药剂量,7~10 d喷施1次,连喷2~3次,建议与寡聚糖配

合使用,可降低化学农药的使用量,且能提高防治效果^[32],做到“一喷多防”。大豆菌核病可用50%速克灵可湿性粉剂1000倍液、40%菌核净可湿性粉剂1000倍液或70%甲基硫菌灵可湿性粉剂500~600倍液喷雾,每隔7 d左右喷1次,连喷2~3次。

6 及时收获

当大豆叶片全部脱落、籽粒归圆、含水量降至20%左右时,即可进行机械收获。收获时注意收获质量,要求割茬高度以不留底荚为准,收获时保证收割损失率 $<1\%$ 、脱粒损失率 $<2\%$ 、破碎率 $<5\%$ 、泥花脸率 $<5\%$ 、清洁率 $>95\%$ 。

7 示范情况及展望

2020—2021年黑龙江省齐齐哈尔市龙沙区五福码村的核心试验区大豆平均产量达到 $2\,881.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,示范区大豆平均产量达到 $2\,738.7\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,与当地大豆产量水平相近。稻田改种大豆,要根据具体情况,有针对性地掌握重要技术环节,包括整地、排水防涝,科学施肥,田间管理及病虫草害防治和适时收获。

中国大豆产地相对集中,“东北三省一区”的大豆产量占全国总产量的60%,随着水稻改种大豆的技术逐渐推广,大豆的种植面积将进一步扩大。未来,在大豆振兴计划和农业供给侧改革的深入推进下,中国大豆产业还将继续稳步发展,产量稳定增加^[33]。

参考文献:

- [1] 刘子源,王禹,许世卫.中美贸易摩擦前后油料价格冲击影响研究[J].技术经济与管理研究,2021(9):91-96.
- [2] 吕显龙.我省大豆栽培效益与发展前景[J].黑龙江科技信息,2010(14):116.
- [3] 兰静,王冰,李宛,等.黑龙江省主栽大豆品种品质优势分析[J].大豆科学,2022,41(1):107-113.
- [4] 李孝忠,孙瑜,周慧秋.市场认知、外部性约束与大豆生产者决策困境:逻辑推演与实证检验——来自黑龙江省9市(县)16村427户的调查数据[J].农业技术经济,2009(6):70-78.
- [5] 杜鹰,张秀青,张学彪.当前水稻生产收益的下滑趋势及政策建议[J].中国物价,2021(4):88-90.
- [6] 农业部:2017年调减籽粒玉米面积1000万亩改种大豆、杂粮等[J].种子世界,2017(2):53.
- [7] 张佳楠.东北黑土区旱田改种稻田后土壤有机碳(氮)的变化特征[D].沈阳:沈阳农业大学,2017.

- [8] 刘玉军,吴君,曲长德,等.瓦房店地区水田改旱田大豆高产栽培技术[J].现代农业科技,2012(7):75.
- [9] 杨春,杨继祥.水田改种大豆技术措施[J].吉林农业,2004(4):19.
- [10] 李远明,刘燕,姜妍,等.黑龙江省春大豆亩产 300 kg 高产栽培及高产原因分析[J].大豆科技,2004(4):39-41.
- [11] 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.
- [12] 郭美玲,郭泰,王志新,等.创大豆高产记录品种与高产栽培技术[J].农业科技通讯,2020(8):287-290.
- [13] 黄亮,刘红连.水稻栽培技术要点与农业技术推广分析[J].种子科技,2021,39(22):37-38.
- [14] 程延喜,孔祥梅,越刚.吉林省水改旱田种植大豆技术措施[J].吉林农业科学,2004(6):23-24.
- [15] 曹正男,赵振东,张海龙,等.黑龙江省水稻秸秆还田现状及展望[J].中国稻米,2022,28(2):20-23.
- [16] 冷玉芹.皖北地区夏大豆栽培技术[J].河南农业,2020(26):22-23.
- [17] 孙波.浅析黑龙江北部有机大豆栽培技术[J].现代农业研究,2016(1):34.
- [18] 乔广辉,李鹏,王艳茹.不同生物型种衣剂对大豆根腐病、地下害虫防治效果[J].种子世界,2009(4):26.
- [19] 赵振邦,王月英,张培培,等.不同种衣剂对大豆根腐病的防治效果研究[J].安徽农学通报,2019,25(7):60-62.
- [20] 田艳洪,赵晓锋,刘玉娥,等.不同有机肥用量对大豆植株生长及产量的影响[J].大豆科学,2018,37(4):578-584.
- [21] 大豆分期分层施肥效果好[N].吉林农村报,2009-06-03(004).
- [22] 于恩晶.大豆垄上双行种植高产栽培技术[J].种子科技,2016,34(12):31,33.
- [23] 刘凤松.大豆高产栽培技术[J].河南农业,2020(34):31-32.
- [24] 于艳秋.黑龙江大豆高产栽培技术探析[J].农民致富之友,2019(4):85.
- [25] 赵军林,王云泉.黑龙江省大豆高产高效栽培技术[J].现代农业科技,2014(2):41,44.
- [26] 官美凤,胡春丽,陈慕依,等.外源植物激素对大豆花前营养生长的影响[J].农业与技术,2016,36(4):20.
- [27] 赵秀梅,刘颖,郑旭,等.松嫩平原西部北部地区优质大豆绿色高效综合配套技术[J].农业科技通讯,2021(5):292-313.
- [28] 王莉,石玉,王金华,等.不同除草剂对大豆苗后除草效果的研究[J].内蒙古农业科技,2012(6):73,89.
- [29] 滕春红,崔芳芳,谭洪鹤,等.黑龙江省大豆田反枝苋对氟磺胺草醚的抗药性[J].农药,2016,55(5):380-383.
- [30] 张武,洪峰,吴俊彦,等.黑河地区大豆食心虫发生规律及其防治[J].中国植保导刊,2014,34(10):38-40.
- [31] 徐映明,朱文达.农药问答[M].北京:化学工业出版社,2011.
- [32] 张亚玲,靳学慧,台莲梅,等.多菌灵与寡聚糖配合使用对大豆叶部病害的防治效果[J].黑龙江农业科学,2015(2):50-52.
- [33] 王禹,李干琼,喻闻,等.中国大豆生产现状与前景展望[J].湖北农业科学,2020,59(21):201-207.

Comprehensive Supporting Cultivation Technology of Soybean Replanted in Rice Field

LI Qing-chao, YU Hai-lin, ZHAO Xiu-mei, LIU Yue, LAN Ying, WANG Lian-xia, LIU Yang, HAN Ye-hui

(Qiqihar Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 161006, China)

Abstract: In order to promote the structure adjustment of planting industry, solve the problems of serious overdraft of groundwater in farmland, continuous declination of water level, serious water shortage in rice area, the rising oil consumption of rice in well irrigation area, and reducing planting benefit. The paper introduced the optimization of soybean planting density, fertilization schedules as well as weed control methods, and integrated the comprehensive supporting cultivation technology of soybean replanted from rice. And introduce the preparation of land, selection of variety, early sowing in due course, rational close planting, control and application of fertilizer, chemical control of weed, scientific management, agricultural machinery and agronomy. To improve the fertilizing capacity of soil, increase the production, improve the quality and efficiency of soybean replanted in rice field through planning and coordination of several element in the soil such as water, fertilizer, gas and heat.

Keywords: rice field; soybean; comprehensive supporting; cultivation technology