



李炜,刘建新,毕影东,等.寒地有机大豆高产栽培技术[J].黑龙江农业科学,2023(8):144-148.

寒地有机大豆高产栽培技术

李 炜¹,刘建新¹,毕影东¹,刘 森¹,樊 超¹,梁文卫¹,杨 光¹,来永才²

(1.黑龙江省农业科学院 耕作栽培研究所,黑龙江 哈尔滨 150023; 2.黑龙江省农业科学院,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为促进我国北方寒地有机大豆种植技术的推广应用,在详细分析了寒地有机大豆生产概况的基础上,对有机大豆栽培过程中的每个关键技术环节进行归纳和总结,论述了选地与整地、施肥、种子选择与处理、播种、田间管理、收获与储藏和档案管理等有机大豆栽培过程关键环节的技术要点,为建立标准化的有机大豆生产基地提供技术保障,进而全面提高寒地有机大豆产量和品质。

关键词:寒地;有机大豆;高产栽培技术

大豆是我国重要的粮食作物和油料作物,有悠久的种植和食用历史,由于其加工品质优良,作为重要的副食品原料在我们的生活、生产的许多领域被广泛应用。随着我国经济持续发展和人民生活水平的不断提高,居民的食物消费结构发生了重大变化、对食品质量的需求和关注不断提升。有机农产品在生产过程中强调对肥料、培肥土壤和维持土壤生产能力有较高的技术要求,尤其是禁止使用化学合成的农药、肥料等物质^[1]。符合人们注重绿色健康和营养保健的消费理念,因此近年来我国有机农产品市场发展速度较快,多种有机食品层出不穷,已经逐渐成为绿色食品的主流方向^[2],因此,对于有机大豆栽培技术的研究迫在眉睫。黑龙江省位于中国最北方,其独特的地理和生态环境适合寒地有机食品原料生产和加工产业的发展,市场潜力和发展空间巨大。本研究主要分析和总结了寒地有机大豆高产栽培技术要点,以期能够为农户及合作社建立规范的有机大豆生产基地提供一定指导,进而能够全面提高大豆产量和质量,对于促进人体健康、改善土壤环境、保持生态平衡、提高大豆市场竞争力、促进大豆产业提档升级、提高农民收入,实现农业可持续发展和保障国家粮食安全具有重要的意义^[3]。

1 寒地有机大豆生产概况

有机大豆是指遵循有机农业生产原则,从播种到收获的整个生产过程中不添加任何化学添加

剂,严禁化学合成的农药、化肥、除草剂、合成色素、生长调节剂、饲料添加剂等人工合成物质,以及转基因技术产品。有机大豆是确保有机大豆产品的质量安全可靠,遵循自然界的生长规律及生态学原理,根据优胜劣汰的原则生长的大豆^[3]。

黑龙江省是我国重要的商品粮生产基地,其环境优良、土地肥沃、传统农业基础好、耕地面积广阔,以及现代化的机械设备等多方面的优势,促进了有机农业的迅速发展。黑龙江省统计局数据表明,2021年全省共有1 158家绿色食品加工企业,加工产品产量1 741.20 t,订单数量为925.20万t,其中省内订单214.30万t、省外订单684.50万t、国外订单26.40万t;2021年黑龙江省有机食品种植面积50.24万hm²,产量为215.95万t,居全国第一位,其中,有机大豆的种植面积为15.31万hm²,产量为32.14万t。借助黑龙江省实施的“品牌强农”战略契机,在绿色、有机、优质、安全、标准化的理念框架下克山县、嫩江县、逊克县、穆棱市等地纷纷获得了有机大豆食品生产基地的认证。“九三油脂”“北大荒”“金谷农场”等有机品牌口碑和知名度不断提升,已逐渐取得消费者的认可和信任,促进了寒地有机大豆产业的发展。

2 选地与整地

有机大豆种植前的选地首先要考虑选择符合有机食品产地环境和转换期要求的地块,土壤比较肥沃且土壤通透性好的中性土。在30 cm耕层内,土壤有机质>5%、全氮>0.15%、全磷>0.1%,每100 g土中速效氮>9.5 mg,速效磷>4.2 mg,速效钾>30 mg,pH为6.5~7.5。有机大豆种植的地块不应积水且方便排水,以岗地为

收稿日期:2023-03-13

基金项目:绿色有机农业协同创新与推广体系。

第一作者:李炜(1976—),女,博士,研究员,从事大豆种质资源创新利用及耕作栽培研究。E-mail:nio-3@163.com。

佳,同时为了避免常规地块喷洒农药、灌溉及降雨时受到污染,有机地块应处于常规地块的上游。茬口的选择要注意严禁重茬或迎茬,为了避免或者减少一些土传病害的发生并有利于病虫草害的防治,应严格执行轮作制度以达到均衡利用土壤养分的能力。轮作作物以小麦、玉米、马铃薯、亚麻为主,轮作的地上作物必须按有机农业生产方式栽培并管理。

有机大豆生产地块与相邻常规生产地块如果存在污染风险,为保证有机生产地块不受污染,必须在有机和常规生产地块之间设置缓冲带,缓冲带可以是耕地、丛林、树林、荒地、草地、山、河流等。缓冲带也可以是物理障碍物,可以是建筑、大棚、墙等,缓冲带宽度一般不少于 10 m。缓冲带内如果是耕地可以种植作物,该作物必须按照有机生产方式管理,且该作物收获后只能作为常规产品销售。

结合当地的气候条件、耕作水平因地制宜地进行翻耕起垄或深松起垄,整平耙细,做到田间无大土块、无残茬、无较大残株,耕深 20~30 cm,起垄要做到直、平、高,土壤达到上虚下实,虚实并存的耕层构造^[4]。以秋整地为主、春整地为辅,秋整地利于接纳伏秋雨水,蓄水保墒,如春整地,以保墒为主提倡早整地。整地时要根据前茬作物及时调整整地措施,前茬作物为玉米时,如果玉米收获后土地已上冻来不及进行秋整地,为了降低作业成本可以在第二年春季采取原垄卡种,也可以春季根据土壤墒情进行整地起垄。机械联合整地时要求垄距 65~70 cm、耕层土壤细碎、疏松、耕层内无土块,地面平整,达到适宜播种状态,如果地块石块较多,影响生产,必须采取捡除作业^[5]。

3 施肥

考虑到食品安全性,有机大豆生产地块禁止使用转基因肥料、化学肥料和含有毒、有害物质的城市垃圾、污泥和其他物质等^[5]。施肥对有机大豆的优质高产举足轻重,因此施肥要根据大豆品种需肥特性、土壤肥力及栽培措施综合考虑。每生产 100 kg 大豆需吸收氮 7.0~9.5 kg、磷 1.3~1.9 kg、钾 2.5~3.7 kg,大豆生长所需的氮元素最多,一部分来自本身根瘤固定的氮,另一部分来自土壤和肥料,其次是钾,还需要充足的硫、铜、钼、硼、锌等中微量元素。

有机大豆生产地块一般采用农业农村部认证许可的可以在有机食品生产中施用的肥料,如有

机肥、绿农肥、生物肥料等。以施用充分发酵腐熟的有机粪肥为好,也可以施用以秸秆、落叶、湖草、泥炭、绿色植物为主的堆肥、绿肥,可以单独施用也可以结合施用。施肥过程要根据有机大豆生长过程中的养分需求,定时、定量施肥,一般在整地前 30 d 取土壤样品分析其养分含量,依据检验结果结合大豆需肥特性估算施肥量。有机质含量在 8% 以上的有机粪肥参考施用量 $30 \text{ cm}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$ ^[4],如施用生物菌肥,则要达到每 $30 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 以上,并配合施用农家肥。农家肥在秋整地时撒于地表,整地时与土壤拌匀。有机肥或生物菌肥在秋季或春季起垄时施入总量的 70%,其余 30% 在播种时施入^[6]。如果前期大豆长势差时,可在花荚期和鼓粒期视情况进行叶面肥的喷施,如氨基酸、水溶性有机肥、有机硼肥等,补充营养促进籽粒灌浆,保叶防早衰,提高品质和产量^[7]。

4 种子选择与处理

大豆的生育期是由光、温反应特性决定的,它关系到大豆品种能否适应一个地区的无霜期,能否在初霜来临前正常成熟。因此品种选择时,应首选经过审定推广的适宜于当地种植的大豆品种,品种选择时应充分考虑当地气候、土壤条件,品种抗性、生育期、品质和产量等方面因素。

大豆种子在播种前要进行人工或机器清选去除带有病斑、虫孔和干瘪的种子,保证清选后的种子颗粒丰满、大小均匀^[8],质量要达到纯度高于 99%、净度高于 98%、发芽率高于 95%。种子应采用天然材料制作且未被化学物质污染(含化学油漆)的器皿盛装,播前 3 d 选晴天晒 2~3 h 以杀死种子表面部分病原菌,增强种子通透性,提高种子活力。为了保证有机大豆生产过程中的安全性,在生产过程中避免接触化学产品,因此种子不宜用含有化学成分的药物包衣。

5 播种

按照有机大豆种植的要求,结合实际情况在保障安全成熟的前提下适时晚播,播种一般在 5 月下旬进行,播前用机械扶一次垄,消灭垄上头遍早春杂草^[4]。采用大豆播种机垄上精量播种,镇压后播种深度 3~5 cm,要求播深一致、均匀无断条,播后及时镇压。65~70 cm 垄距种植双行,双行间小行距 10~12 cm。

具体播种量按公式(1)计算,黑龙江省中南部地区 $53 \sim 59 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,北部地区 $68 \sim 85 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

保苗,中南部地区 22 万~24 万株·hm⁻²;北部地区 27 万~30 万株·hm⁻²。

$$SR = \frac{SN \times 100 - SW \times (1 + LR)}{P \times GR \times 10} \quad (1)$$

式中,SR 为播种量(kg·hm⁻²);SN 为保苗数(万株·hm⁻²);100-SW 为百粒重(g);LR 为损失率按 10%计算(%);P 为净度(%);GR 为发芽率(%).

6 田间管理

在有机大豆生长过程中适时中耕能起到灭茬除草、破除土壤板结、改善土壤的团粒结构、促使大豆根系生长的作用。大豆生育期间需进行 3 次中耕,在有机大豆生长至 2~3 片复叶时进行第一次中耕,带双杆尺垄沟深松深度 25~30 cm,其目的是深松放寒;深松后 7~10 d 进行第二次中耕,带三杆尺、起垄铧、挡土板,起到碎土、灭草、培土作用;在大豆封垄前进行第三次中耕,带深松尺、覆土铧进行高培土、深松、灭草,促进大豆根系生长,抗倒伏^[9]。如遇天气连续下雨,应及时排除田间多余的积水,以免地块积水导致大豆出现烂根或者引发病虫害^[8]。在大豆花荚期和鼓粒期时如遇天气干旱,有灌溉条件的地块应适时灌溉,条件允许的情况下,可以用滴灌的形式避免大水漫灌,防止伤根、伤苗^[10],灌溉用水应符合农田灌溉用水的要求。

6.1 除草

有机大豆生产田严禁使用任何化学除草剂,可以采用覆盖地膜的方式进行物理防除杂草,或采取机械除草与人工除草相结合的方式进行除草,也可结合田间管理、精耕细作、适时中耕、压草养地、适当密植等多种农艺措施清除田间杂草。在有机大豆苗出齐后 20 d 内结合深松进行 1 次除草,后期根据需要采取机械除草 3~4 次,封垄后根据需要人工拔大草 1 次。有机大豆生长期如遇雨水较多,应在雨后进行除草,开花以后不宜机械除草,以免影响结荚,如果杂草多可人工拔除。

6.2 病虫害防治

遵循防重于治的原则,从整个有机大豆生态系统出发,以综合防治为基础,运用农艺措施、物理防治和生物防治措施,创造不利于病虫害孳生而有利于各类天敌繁衍的环境条件,增进生物多样性,保持有机大豆田地生态平衡,减少各类病虫害所造成的损失^[11]。

6.2.1 农艺措施 应用抗病品种是大豆病虫害

防治最经济有效、且无污染的措施,因此有机大豆病虫害防治首要选择抗病虫和抗逆性强的大豆品种,为避免将危险性病虫害随种子带入,异地引种时必须进行植物检疫。大豆不能连作,一旦连作会导致大豆病虫害严重发生并影响大豆的产量,因此要制定合理的轮作规划,可以与玉米、高粱、谷子、小麦、马铃薯等非豆科植物轮作,可以有效减轻大豆的病虫害发生,还可以有效改善和均衡土壤养分,充分发挥地力。在有机大豆收获后,做好大豆田地上残留物的清理工作,集中清理田间残留的大豆秸秆、枯枝烂叶和杂草。结合秋整地深翻耕耙土壤,可以将残茬、草根翻入土壤,并使在土壤中越冬的害虫暴露在土壤表面,通过日晒、低温、或被天敌捕食,能有效减少土壤中的虫源基数,并能彻底清除杂草等越冬寄主,进而减轻翌年害虫的发生和危害。

6.2.2 物理措施 对于田间的大豆蚜虫,可以用黄板诱杀,小面积地块可以用防虫网阻隔,也可在田间用银灰色塑料膜来驱除;对于具有趋光性的害虫,可以在田间设置黑光灯或频振式杀虫灯诱杀,为了减少对天敌的伤害,最好在害虫成虫盛发期诱杀,雨天、大风、夜晚及天敌盛发期不能诱杀。

6.2.3 生物防治 有机大豆生产田可利用捕食性和寄生性天敌来防治大豆田间害虫。大豆田中的捕食性天敌资源非常丰富,如瓢虫、草蛉和蜘蛛等,还有寄生性的天敌如赤眼蜂、寄生蜂和豆蚜茧蜂等。赤眼蜂可有效防治大豆食心虫、卷叶螟、豆荚螟、草地螟等害虫,在大豆食心虫产卵盛期放蜂 30 万~45 万头·hm⁻² 防效可达 65%,在草地螟成虫产卵盛期间隔 5~6 d 放蜂 1 次,放蜂量 5 万~30 万头·hm⁻²,共放蜂 2~3 次防效可达 80%。大豆蚜虫可利用瓢虫、食蚜蝇、豆蚜茧蜂、草蛉等天敌进行防治,当植株卷叶率超过 5%,或田间有蚜株率超过 50%,可进行防治。另外也可以利用食诱剂、性诱剂来防治大豆害虫,根据大豆生产田主要害虫的种类来选择诱捕器,在大豆食心虫成虫羽化初期,在大豆生产田周边,选用持效期较长的诱芯和干式飞蛾诱捕器悬挂于大豆植株顶部以上 20 cm 处可诱杀成虫。

6.2.4 生物源农药防治 有机大豆生产田可使用经过有机认证机构评估许可的生物源农药防治病虫害,包括植物源农药、微生物源农药和动物源农药。可用 50% 硫悬浮剂 600 倍液喷雾防治大豆菌核病;可用微生物源农药防治大豆食心虫,用

白僵菌与土壤混成 1:25 的菌土,在幼虫脱荚前均匀撒在土壤表层防治食心虫;可用植物源农药苦参碱(0.36%苦参碱水剂 500 倍液)、藜芦碱(0.5%藜芦碱醇溶液 400~600 倍液)、除虫菊素(3%除虫菊素乳油 800~1 200 倍液)喷雾防治大豆蚜虫,0.5%大黄素甲醚、1%蛇床子提取物防治大豆霜霉病、灰霉病^[12]。

7 收获与贮藏

7.1 收获

当有机大豆处于黄熟期,70%~80%的叶片已脱落,茎下部呈现黄褐色,豆荚开始变黄,豆粒开始转变为黄色、缩小、变硬,即可人工或机械割晒,使用单独晒场晾晒^[13],当籽粒含水量降至 13%~16%,即可脱粒,割晒和脱粒不能在阴雨天进行。采收工具应与收获工具严格区分,且采收工具在有机大豆采收前应进行清洁。

当有机大豆处于完熟期,叶片全部落净,豆粒归圆且含水量降至 13%~15%时,可适时选择晴天无雨时进行联合收获。联合收割机收割总损失率不超过 3%,破碎率不超过 5%,清洁率大于 95%,含杂率不超过 5%。

7.2 包装

有机大豆收获后使用专门的清选机械清选、除杂、去破、降水后即可包装。有机大豆的包装物要避免对有机大豆及环境造成污染,包装不应使用含有甲醛、荧光增白剂等有毒有害物质的包装材料,宜使用可重复、可回收和可生物降解的包装材料,包装应简单、实用。经认证的有机大豆产品包装上应体现有机食品标志,标明生产单位的名称、地址、认证证书号、生产日期及批号,包装内应附有标签,标明产品的信息,如生产者、田块、产量、收获期 and 安检员编号等,做到有机大豆具体生产过程的可溯源^[13-14]。对不同生产区的产品予以分装并用标签区别标记。

7.3 贮藏运输

有机大豆贮藏要有专门的仓库,贮藏前应严格消毒同时进行除虫处理^[15]。仓库内要有防鼠设施,保持低温、干燥、通风、干净、卫生、无有害生物、无有害物质残留,7 d 内不能经任何禁用物质处理^[5]。贮藏有机大豆的适宜温度为 3~5℃,适宜含水量为 13%~15%。有机大豆产品应单独存放,不得与常规产品及有毒、有害、有异味物质混杂或混运。有机大豆若与常规大豆使用同一仓

库共同贮藏,为确保可清楚识别有机产品和常规产品,应在仓库内划出特定区域,在容器或包装物上,应有清晰的有机标识及有关说明。运输车辆要清洗、有专车运送、专人监管,做到轻装、轻卸、严防机械损伤。运输过程中有机大豆的包装应悬挂标签,标明有机大豆的生产基地、生产区,有详细的运输记录。

8 档案管理

按时间、地块等如实、清晰、准确地记载有机大豆生产基地内的有机大豆播种记录(品种名称、种子来源、面积、用种量、播种时间),自制堆肥记录,土壤培肥物质使用记录(名称、时间、数量等),病、虫、草害控制物质的使用记录(名称、成分、时间、数量等),土、肥、水管理、病虫、草害防治等农事活动,收获记录(品种、时间、数量等),记录保存 5 年以上,做到有机大豆生产可追溯。

参考文献:

- [1] 叶可辉,张欣,李治民.有机水稻栽培技术[J].陕西农业科学,2015,61(10):120-121.
- [2] 张春鑫.有机大豆栽培及智能精准管理技术研究[J].智慧农业导刊,2021,1(7):56-58,62.
- [3] 潘晓升.论有机大豆高产栽培技术[J].农民致富之友,2018(22):155.
- [4] 孙德发.绥化县有机大豆生产示范总结[J].农民致富之友,2019(11):98.
- [5] 王国平.有机大豆种植技术[J].现代化农业,2016(8):5-6.
- [6] 郭丹.黑龙江有机大豆高产栽培技术[J].农民致富之友,2019(10):105.
- [7] 吴玲玲.新郑市夏播有机大豆栽培技术[J].中国农技推广,2019,35(4):37-38.
- [8] 梁西利.有机大豆高产栽培技术分析[J].农业开发与装备,2022(2):196-198.
- [9] 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.
- [10] 李雪.浅谈有机大豆高产栽培技术[J].农民致富之友,2019(13):29.
- [11] 赵海燕,刘晚兰,高晋芳,等.长治地区有机大豆高产栽培技术[J].农业技术与装备,2020(6):125-126.
- [12] 崔艳杰.不同有机肥在有机大豆上应用效果试验[J].现代化农业,2020(2):13-14.
- [13] 张东辉,杨青春,耿臻,等.有机大豆营养功效及栽培技术[J].农业工程,2017,7(2):136-137.
- [14] 赵淑敏.有机大豆高产栽培技术探讨[J].农民致富之友,2016(13):7.
- [15] 韩波.徐州地区有机大豆标准化生产技术规程[J].耕作与栽培,2020,40(4):77-78.

High Yield Cultivation Technology of Organic Soybean in Cold Region

LI Wei¹, LIU Jianxin¹, BI Yingdong¹, LIU Miao¹, FAN Chao¹, LIANG Wenwei¹, YANG Guang¹, LAI Yongcai²

(Institute of Crop Tillage and Cultivation, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150023, China; 2. Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: In order to promote the popularization and application of organic soybean planting technology in cold regions of Northern China, this paper analysed and summarized each key technical link in the process of organic soybean cultivation based on a detailed analysis of the production situation of organic soybean in cold regions. This paper discussed the key technical of the organic soybean cultivation process, such as land selection and preparation, fertilization, seed selection and treatment, sowing, field management, weeding, pest control, harvesting and storage, archives management. This will provide technical support for the establishment of standardized organic soybean production plot and comprehensively improve the yield and quality of organic soybeans in cold regions.

Keywords: cold region; region soybean; high-yield cultivation technology

(上接第 138 页)

- [50] WEI Y, XIONG X, RYO M, et al. Repeated litter inputs promoted stable soil organic carbon formation by increasing fungal dominance and carbon use efficiency[J]. *Biology and Fertility of Soils*, 2022, 58(6): 619-631.
- [51] ZHAO Y, WANG M, HU S, et al. Economics and policy-driven organic carbon input enhancement dominates soil organic carbon accumulation in Chinese croplands[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2018,

115(16): 4045-4050.

- [52] CHEN Z, SHEN Y, TAN B, et al. Decreased soil organic carbon under litter input in three subalpine forests[J]. *Forests*, 2021, 12(11): 1479.
- [53] LIU X, LIN T C, VADEBONCOEUR M A, et al. Root litter inputs exert greater influence over soil C than does aboveground litter in a subtropical natural forest[J]. *Plant and Soil*, 2019, 444: 489-499.

Characteristics of Forest Litter and Its Input Effect on Soil Carbon Pool

LI Ya, LU Jie

(Institute of Tibet Plateau Ecology, Tibet Agricultural & Animal Husbandry University / Key Laboratory of Tibet Plateau Forest Ecology, Ministry of Education / Nyingchi National Forest Ecosystem Observation & Research Station of Tibet / Key Laboratory of Alpine Vegetation Ecological Security in Tibet, Nyingchi 860000, China)

Abstract: Forest litter is an important part of terrestrial ecosystem, which affects the formation of soil organic matter, the supply of plant nutrients and the absorption and storage of soil carbon. By consulting the relevant literature, the characteristics of litter were analyzed from the aspects of litter dynamics, litter decomposition and litter water holding capacity. Among them, litter decomposition was influenced by many factors, such as climate, litter quality and soil animals. The effects of different treatments of forest litter input on soil aggregates and soil organic carbon storage were summarized by sorting out relevant research results.

Keywords: forest litter; soil aggregates; soil organic carbon