

Comprehensive high-yield cultivation techniques for soybeans

Xiangguo Meng

Yushu Agricultural Technology Promotion Service Center, Changchun, Jilin, 130400, China

Abstract

This article addresses the climatic and soil characteristics of soybean cultivation in Yushu City, combining the national soybean support policies for 2025 and the latest agricultural technological achievements to establish an integrated high-yield cultivation technology system. By precisely selecting suitable varieties, improving soil physical and chemical properties, intelligently regulating water and fertilizer, green prevention and control of diseases, pests, and weeds, and using IoT intelligent monitoring technologies, it meets the planting needs of black soil and white clay soil locally. Practical results show that the yield per hectare of soybeans in the demonstration area is 3.3 tons, which is an increase of 18% compared to traditional methods, with crude protein content increasing by 2.1 percentage points. Additionally, with a subsidy of 550 yuan per mu, the average income per mu increases by 240 yuan, providing solid support for high-quality industrial development. This contributes to national efforts to assist rural revitalization and ensure food supply.

Keywords

soybeans; high-yield cultivation; technology integration

大豆综合高产栽培技术

孟宪国

榆树市农业技术推广服务中心, 中国·吉林 长春 130400

摘要

本文针对榆树市大豆种植的气候与土壤特性, 结合2025年国家大豆扶持政策及农业最新技术成果, 构建综合高产栽培技术体系。通过精准筛选适配品种、改良土壤理化性质、智能调控水肥、绿色防控病虫害及物联网智能监测等技术集成, 满足当地黑土与白浆土种植需求。实践显示, 示范区大豆单产3.3t/公顷, 较传统增产18%, 粗蛋白提升2.1个百分点, 叠加550元/亩补贴, 亩均增效240元, 为产业高质量发展提供坚实支撑。为国家助力乡村振兴, 保障农产品供给。

关键词

大豆; 高产栽培; 技术集成

1 引言

榆树市自然概况, 榆树市作为吉林省中北部的重要县域, 坐落于松辽平原腹地的核心位置, 恰好处于长春、吉林、哈尔滨三市构成的三角区中心, 独特的区位优势使其自然景观兼具多元性与代表性。地理上, 东及东北以拉林河为天然界限, 与黑龙江省五常市、哈尔滨市双城区隔河相望; 西端连接扶余市, 西南方向与长春市九台区、德惠市隔江相对, 南部及东南部则毗邻舒兰市。市域南北与东西跨度均达 85 千米, 周长 345 千米, 总面积 4712.49 平方公里的广袤土地, 为多样自然景观的孕育提供了充足的承载空间, 更塑造出平原的壮阔气势与水韵的灵动之美。

地貌基底以冲洪积湖积台地平原为主, 虽无崇山峻岭

的巍峨, 却因舒缓起伏的地势展现出独特韵味。整体地势呈现东南高西北低的倾斜态势, 形成别具一格的微凹型格局, 157-220 米的平均海拔勾勒出开阔而富有层次的天际线。区域内最高点为土桥镇花园山, 海拔 302 米, 登顶可将平原舒展的全貌尽收眼底; 而八号镇低海拔区域 137.5 米的低地则因河网交织形成了生机盎然的湿地景观, 地势落差造就了景观的丰富多样性。

市域两大地形区各具鲜明风貌: 卡岔河以东的丘陵陡坡区占总面积的 21%, 岗岭错落有致, 沟谷密集交错, 200-220 米的海拔与 10°-20° 的坡面共同造就了起伏多变的岗谷景致, 植被种类随地形梯度呈现明显的垂直差异; 卡岔河以西 79% 的区域为微波平原区, 除青山、育民等局部地带为漫川漫岗外, 180-200 米的平缓地势铺展成千里沃野, 6°-18° 的坡面为田园风光增添了自然韵律。

水文网络更是榆树市自然景观的点睛之笔, 松花江、拉林河、卡岔河三大水系携 62 条河流蜿蜒穿梭, 5 座中型

【作者简介】孟宪国 (1973-), 男, 中国吉林榆树人, 本科, 农艺师, 从事农业技术推广研究。

水库与23处湖泊如明珠般散落其间，共同勾勒出“水网润平原”的生态画卷。土壤景观呈现显著的复合型特征：西部平原黑土广布、沃野千里；东部台地白浆土区岗谷相间；江河沿岸冲积土带则呈现水岸沙丘与河漫滩交替的独特景致，三者共同构成了榆树市鲜明的生态与景观标识。

是全国重要的商品粮基地和吉林省大豆核心产区，2025年被列为全省大豆单产提升整建制推进县（市），在保障区域粮油安全中发挥关键作用。该市属中温带大陆性季风气候，年均气温4.5℃，年均降水量612mm，其中6-8月作物生长关键期降水量占全年72%，无霜期135天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温2800℃，完全满足中晚熟大豆品种的生长周期需求。

榆树市耕地总面积39.2万公顷，土壤类型以黑土和白浆土为主：黑土占比98.22%，土壤有机质含量3%-5%，团粒结构良好，保水保肥能力突出；白浆土占1.78%，存在黏粒含量高、通透性差、有效钾含量偏低（平均85mg/kg）等问题。长期连作导致1.78%的地块出现土壤板结、病原菌积累（如根腐病致病菌）及养分失衡，成为制约大豆产量提升的主要瓶颈。

近年来，榆树市以“稳面积、提单产、增效益”为核心目标，强化政策引导与技术创新双轮驱动。2025年实施的“优质大豆生产扶持政策”明确：对种植高油（粗脂肪 $\geq 21.5\%$ ）、高蛋白（粗蛋白 $\geq 42.5\%$ ）大豆的农户给予550元/亩生产补贴；深松整地机、精准播种机等大豆专用农机具补贴比例提高至30%，植保无人机单机补贴最高达5万元。截至2025年春季，全市大豆种植面积达8.6万公顷，其中规模化种植基地（连片50公顷以上）占比42%，为高产技术的规模化集成应用提供了坚实基础。

2 核心栽培技术体系构建

2.1 品种优化与种子处理技术 品种精准筛选

依据榆树市生态分区和土壤肥力差异，建立“品种-区域-肥力”精准适配机制。高油大豆主推吉育86（吉林省审定编号：吉审豆20230012），该品种株高85cm，主茎18-20节，有效分枝2-3个，粗脂肪含量22.3%，抗大豆花叶病毒病（SMV）3号株系，生育期125天，适宜黑土区中上等肥力地块种植；吉农28（吉审豆20220008）株高90cm，粗脂肪含量21.8%，根系发达，耐涝性强，适配低洼易涝地块。

高蛋白大豆重点推广吉科豆2号（吉审豆20230015），株型紧凑，茎秆坚韧，粗蛋白含量43.1%，单株有效荚数35-40个，百粒重22g，耐密植特性突出，适合大垄密植模式；长农39（吉审豆20220010）粗蛋白含量42.8%，根部抗菌能力强，对根腐病的田间抗性达80%以上，生育期123天，适宜白浆土区域种植。

2.2 标准化种子处理

播种前7天完成种子精选，采用风筛式清选机进行分

级筛选，去除杂质、瘪粒及破损粒，确保种子净度 $\geq 98\%$ 、发芽率 $\geq 95\%$ 、水分含量 $\leq 13\%$ 。种子包衣选用2.5%精甲·咯菌腈悬浮种衣剂，按药种比1:50进行机械搅拌包衣，搅拌时间不少于20分钟，确保药剂均匀附着，可有效预防根腐病、立枯病等苗期病害，田间防效达85%以上。

同步进行根瘤菌拌种，选用大豆专用根瘤菌剂（有效活菌数 ≥ 2 亿/g），用量200g/亩，将菌剂与种子充分拌匀后阴干2小时，避免阳光直射和雨水冲刷。通过根瘤菌与大豆根系的共生固氮作用，可减少氮肥用量15%，同时提升植株抗逆性。

2.3 土壤改良与精细整地技术

轮作与土壤修复

推行“玉米-大豆-杂粮（高粱/谷子）”三年轮作制度，严格控制大豆重茬率 $\leq 10\%$ 、迎茬率 $\leq 15\%$ ，通过作物轮茬平衡土壤养分吸收，减少病原菌专一性积累。针对白浆土“黏重、冷凉、缺素”问题，还田”改良技术：秋季玉米收获后10天内，采用全方位深松机进行深松作业，深度达30cm，打破20cm处的犁底层，增加土壤通气孔隙度15%-20%；玉米秸秆粉碎长度 $\leq 10\text{cm}$ ，每亩还田量2000kg以上，配合撒施秸秆腐熟剂（用量5kg/亩）加速秸秆腐解，经连续两年实施，可使土壤有机质含量年提升0.1-0.2个百分点。

3 规范化整地流程

秋翻作业在10月中旬前完成，翻耕深度25-30cm，确保耕层土壤翻转充分、无漏耕区域；翻后及时旋耕2遍，使耕层土壤细碎度 $\geq 90\%$ ，坷垃直径 $\leq 5\text{cm}$ 。春季土壤化冻5-10cm时进行顶凌镇压，选用重型镇压器（镇压强度300kg/亩），通过机械压实减少土壤大孔隙，提墒保墒效果显著，可使5cm地温提升1-2℃，促进种子早萌发、早出苗。

采用“大垄密植”整地模式，垄距110cm，垄高15cm，垄面宽80cm，垄上规划4行播种带（行距25cm），同步铺设浅埋滴灌管（管径16mm，滴孔间距30cm，埋深5cm），滴灌管出水均匀度 $\geq 90\%$ ，为后续精准灌溉和追肥优化基础。

3.1 精准施肥技术规范

3.3.1 基肥科学施用

结合整地一次性施足基肥，有机肥选用腐熟农家肥（有机质 $\geq 30\%$ ）或商品有机肥（有机质 $\geq 45\%$ ），用量30t/公顷，均匀撒施后翻耕入土。化学肥料选用氮磷钾复合肥（ $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}=15-15-15$ ），用量225kg/公顷，其中黑土区按此标准施用；白浆土因有效钾含量偏低，额外增施硫酸钾（ $\text{K}_2\text{O} \geq 50\%$ ）30kg/公顷，补充钾素以增强大豆抗逆性。

基肥采用分层施肥法，15-20cm深度施入有机肥和复合肥总量的70%，满足大豆中后期根系吸收需求；5-10cm深度施入剩余30%，保障苗期养分供应，避免肥料集中烧种。

3.3.2 追肥动态调控

初花期（6月下旬至7月上旬）是大豆需氮高峰期，通

过滴灌系统追施尿素 75kg/公顷，将尿素溶解为 5% 浓度的溶液后随水滴灌，施肥时间控制在晴天上午，避免高温时段挥发损失，氮素利用率可达 80% 以上，促进开花结荚和植株稳健生长。

鼓粒期（8月上旬）为磷钾需求关键期，叶面喷施 0.2% 磷酸二氢钾溶液（用量 1.5kg/公顷）+0.1% 硼肥（硼砂用量 0.75kg/公顷），兑水 450kg/公顷均匀喷雾，重点喷施上部功能叶。通过叶面补肥可增强光合作用效率，促进籽粒灌浆饱满，使百粒重提升 1-2g，籽粒饱满度提高 10%。

3.4 田间管理与智能监测技术

3.4.1 播种与密度调控

当 5cm 地温稳定通过 8℃、土壤含水量达 20%-25% 时播种（4月下旬至5月上旬），选用大豆专用精量播种机，播种深度 3-5cm，播后立即镇压，镇压强度 200kg/亩，确保种子与土壤紧密接触，出苗率可达 90% 以上。

种植密度因品种特性和栽培模式调整：常规垄作（65cm 垄距）公顷保苗 22-24 万株；大垄密植模式（110cm 垄距）公顷保苗 28-30 万株，通过增加群体数量提升光能利用率，较常规密度增产潜力提高 10%-12%。

3.4.2 病虫害绿色防控

草害防治：采用“封闭+苗后”两段式除草。播后苗前 3 天内，喷施乙草胺（1500ml/公顷）+ 噻草酮（300g/公顷）封闭除草，药剂兑水 450kg/公顷均匀喷雾，形成药膜封闭杂草萌发；大豆 3-5 叶期，针对禾本科杂草与阔叶杂草混生地块，喷施烯草酮（450ml/公顷）+ 氟磺胺草醚（750ml/公顷）定向喷雾，喷头加装防护罩避免药液接触大豆叶片，除草效果达 90% 以上。

虫害防治：大豆食心虫采用“预测预报+精准施药”防控，8月上旬成虫高峰期（性诱剂诱捕量达 10 头/天），喷施 2.5% 高效氯氟氰菊酯乳油 225ml/公顷，兑水 300kg/公顷喷雾，防效达 85%；蚜虫防治在虫株率达 10% 时，选用吡虫啉（300g/公顷）+ 啉虫脒（150g/公顷）复配制剂，兼具触杀和内吸作用，持效期 15 天以上。

病害防治：根腐病高发区播种前用甲霜灵（150g/公顷）+ 多菌灵（300g/公顷）拌种；大豆锈病在初见病斑时，喷施己唑醇（225ml/公顷）+ 戊唑醇（150ml/公顷），间隔 7 天再喷 1 次，控制病害扩散蔓延。

3.4.3 智能监测应用

采用四旋翼无人机（搭载多光谱传感器）进行田间动态监测，每 10 天飞行 1 次，飞行高度 120 米，获取叶面积指数（LAI）、植被归一化指数（NDVI）等关键数据，通过农业云平台分析生成作物长势图。当 NDVI 值低于 0.6 时，判断为氮素不足，及时追施氮肥；当 LAI 值超过 4.5 时，适

当减少灌溉量避免植株徒长，实现水肥精准调控。

4 政策支持与综合效益分析

榆树市 2025 年强化政策保障推动技术落地，除 550 元/亩的优质大豆生产补贴外，对集中连片 50 公顷以上的种植基地，额外给予每亩 20 元的技术推广补贴，专项用于统一供种、统防统治、技术培训等服务。农机购置补贴向大豆专用机械倾斜，深松整地机、精准播种机等补贴比例达 30%，显著降低农户购机成本，推动机械化水平提升。

在先锋镇万亩大豆示范区，集成应用上述技术后取得显著效益：大豆平均单产达 3.3t/公顷，较传统栽培模式（2.8t/公顷）增产 18%；籽粒粗蛋白含量由 40.2% 提升至 42.3%，粗脂肪含量由 20.1% 提升至 21.9%，达到国家优质大豆标准。按 2025 年大豆市场价 4.8 元/kg 计算，示范区每亩增收 320 元，扣除 80 元/亩的技术投入成本，实际亩均增效 240 元，带动种植户户均年增收 1.2 万元。

生态效益方面，秸秆还田技术减少化肥用量 15%，绿色防控技术使农药使用量降低 20%，土壤有机质含量年均提升 0.15 个百分点，实现了经济效益与生态效益的双赢。

5 结语

榆树市大豆综合高产栽培需立足“黑土粮仓”资源优势，以品种优化为核心，以土壤改良为基础，以精准管理为手段，通过政策引导与技术集成破解连作障碍、养分失衡等瓶颈问题。2025 年技术实践表明，规模化应用耐密品种+大垄密植+智能监测技术，可稳定提升大豆单产与品质。

未来应重点推进三方面工作：一是扩大玉米-大豆带状复合种植试点，探索“一行玉米三行大豆”间作模式，提高土地利用率；二是强化钾肥分区精准施用技术研发，针对白浆土钾素匮乏问题，建立土壤钾素数据库与施肥模型；三是完善智能监测体系，推动无人机监测数据与水肥管理系统智能耦合，实现全生育期动态调控。通过持续技术创新与推广，助力榆树市建成东北地区优质大豆生产核心区。保障国家粮食安全，作出贡献。

参考文献

- [1] 鹿文成.黑龙江省北部高寒区大豆高产综合栽培技术[J].中国种业,2011,(07):59-60.
- [2] 李贵春.大兴安岭地区大豆综合高产栽培技术要点[J].南方农业,2018,12(14):37-38.
- [3] 白宏鹏,胡琼艳,贾霞,等.环县旱地大豆低产原因及综合高产栽培技术[J].现代农业科技,2020,(01):22-23.
- [4] 郭铁燕.高油大豆高产栽培综合技术[J].科技与企业,2012,(07):315
- [5] 吴俊江.黑龙江省优质高产大豆少耕免耕综合栽培技术体系研究与示范.黑龙江省农业科学院大豆研究所,2009-09-16.