Hans Journal of Agricultural Sciences 农业科学, 2026, 16(11), 1686-1692
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/hjas
https://doi.org/10.12677/hjas.2026.1611200

Hans汉斯

黄淮地区设施芦笋超早熟栽培技术

樊明珍，姚　瑶，赵福素，王　燕，徐　良，张晓莉，陈　森，柳李旺*

南京农业大学园艺学院，作物遗传与种质创新利用全国重点实验室，园艺作物种质创新与利用教育部工程研究中心，江苏　南京

收稿日期：2026年10月5日；录用日期：2026年11月4日；发布日期：2026年11月12日

摘　要

为解决黄淮地区设施芦笋春季上市期集中、春节期间供应不足的问题，基于江苏省涟水县多年生产实践，总结形成了以“三膜”覆盖为核心的芦笋超早熟促成栽培技术体系，并同步集成早熟丰产品种选择、育苗定植、整地起垄、田间管理、绿色防控及科学采收等关键环节。与常规促成栽培相比，采用该技术的鲜笋始收期可提前约30 d，最早可于元旦前后采收。可为淮河流域及黄淮地区生态条件相近地区设施芦笋生产提供技术参考。

关键词

芦笋，黄淮地区，设施栽培，“三膜”覆盖，超早熟

Ultra-Early Cultivation Technique for Protected Asparagus in the Huang-Huai Region

Mingzhen Fan, Yao Yao, Fusu Zhao, Yan Wang, Liang Xu, Xiaoli Zhang, Sen Chen, Liwang Liu*

College of Horticulture, National Key Laboratory of Crop Genetics and Germplasm Enhancement and Utilization, Engineering Research Center for Germplasm Innovation and Utilization of Horticultural Crops, Ministry of Education, Nanjing Agricultural University, Nanjing Jiangsu

Received: October 5, 2026; accepted: November 4, 2026; published: November 12, 2026

Abstract

To address the seasonally concentrated spring marketing period and insufficient supply of

*通讯作者。

文章引用: 樊明珍, 姚瑶, 赵福素, 王燕, 徐良, 张晓莉, 陈森, 柳李旺. 黄淮地区设施芦笋超早熟栽培技术[J]. 农业科学, 2026, 16(11): 1686-1692. DOI: 10.12677/hjas.2026.1611200

protected asparagus during the Spring Festival in the Huang-Huai region, an ultra-early cultivation system centered on "three-film" covering was developed based on years of production practices in Lianshui County, Jiangsu Province. The system integrates key practices, including the selection of early-maturing and high-yielding cultivars, seedling raising and transplanting, land preparation and ridge construction, field management, integrated green pest management, and proper harvesting. Compared with conventional protected cultivation, this system advanced the initial harvest date by approximately 30 d, with the earliest harvest occurring around New Year's Day. This system may provide technical guidance for protected asparagus production in the Huai River Basin and other areas of the Huang-Huai region with similar ecological conditions.

Keywords

Asparagus, Huang-Huai Region, Protected Cultivation, "Three-Film" Covering, Ultra-Early Maturity

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

芦笋(*Asparagus officinalis* L.)，别名石刁柏，天门冬科天门冬属多年生草本植物[1]，以嫩茎为主要食用器官[2]。芦笋定植后通常需经过 1 个生长季的养根培壮，翌年可根据植株长势适量采收，成龄笋田可实行长季节采收。黄淮地区常规栽培的采笋期主要集中在 3~7 月和 9~10 月，而冬季较低的气温和地温限制嫩茎萌发与伸长，使产品供应呈现明显的季节性，导致春节前后鲜笋供应相对不足。因此，通过设施增温促进芦笋提早萌发与采收，是调节上市期、改善早春供应的重要途径。芦笋促成生产不仅取决于采收季的温度条件，还需重视前一生长季的母茎与水肥管理，以促进根系生长和养分贮藏积累，为后续嫩茎萌发与生长提供基础[3]。因此，如何将冬季增温措施与前期养根管理合理衔接，是黄淮地区设施芦笋超早熟栽培需要解决的关键问题。

国内外研究已从覆盖方式、覆膜时期及母茎管理等方面探索芦笋促成栽培的技术途径。试验表明，小拱棚覆盖可提高地温、促进绿芦笋嫩茎提早萌发，使采收期较对照提前 20 d [4]；塑料大棚内增加透明地膜覆盖，可使始收期提前 16 d，提高早期产量[5]；国内"两棚三膜"促发生产技术的应用，也为多层覆盖提供了实践参考[6]。研究表明，覆膜时期影响芦笋萌发和始收期[7]，母茎留养时期及茎粗影响不同采收阶段的产量分配[8]，水肥管理效果则因品种和栽培条件而异[9]。这些研究为芦笋覆盖增温及配套管理提供了依据，但不同地区的气候条件、生产季节和设施结构存在差异，相关参数不能直接套用于冬季促成生产。面向元旦前后上市的生产目标，仍需结合当地实际情况，进一步优化落实母茎转换、秋季养根、冬季清园与分层覆盖等关键措施。

涟水县地处江苏省北部、黄淮平原东部，是华东地区颇具规模的设施芦笋种植基地之一，年产芦笋约 5 万吨[10]。本文以江苏省涟水县设施芦笋生产实践为基础，以地膜、小拱棚膜和大棚膜"三膜"覆盖为核心，重点围绕冬季低温条件下如何通过分层覆盖与温湿度调控促进嫩茎提早萌发、如何协调母茎留养转换与后期促成采收等关键问题，总结优化品种选择、育苗定植、母茎管理、覆盖增温、病虫害防控等相关措施，为黄淮地区及生态条件相近地区开展芦笋错季生产实践提供参考。

2. 品种选择

宜选择格兰德、阿波罗、特利龙、提卡斯、翡翠明珠等早熟、丰产、高抗、商品性佳的杂交一代品种。

3. 栽培季节

黄淮地区芦笋一般于2月中下旬播种育苗，4~5月根据幼苗长势和当地气温条件适时定植。苗龄60~80 d，幼苗地上茎达到3~5根且根系发达时，即可定植。定植当年以养根培壮为主，不采收，第2年起根据株龄和长势实施设施促早栽培。

4. 整地做畦

芦笋生产基地优先选择土层深厚、排灌两便的沙壤土或壤土，避免低洼易涝和连作病害严重地块。整地前清理地块内的碎石、杂草、残株。每667 m^2施5%辛硫磷颗粒1.5 kg~2.5 kg或白僵菌、绿僵菌(150亿孢子/克)等生物制剂0.5~1 kg。施足基肥，一般中等肥力土壤每667 m^2均施腐熟农家肥2000 kg~3000 kg，氮、磷、钾复合肥60~70 kg，使用大马力拖拉机全园深耕40 cm以上，打破犁底层。绿芦笋按照宽0.5 m、深0.45 m、行距间隔1.5 m开挖定植沟进行定植。肥料实际用量应结合土壤养分、肥料养分含量和目标产量调整，避免一次性施氮过多。

5. 催芽育苗

5.1. 浸种催芽

芦笋种皮较厚且有脂质，播前需进行浸种催芽处理以提高发芽率。选用饱满种子，置30℃~35℃清水中浸泡约48 h，期间每天换水并淘洗1~2次。种子吸水膨胀后捞出，用洁净湿布包裹，置25℃~28℃条件下催芽，约50%种子露白时播种[11]。

5.2. 小拱棚营养钵育苗

育苗营养土由腐熟有机肥、无病园田土、细沙混合而成，肥土沙比例3:5:2。优先选用营养钵育苗，可有效避免穴盘育苗中常见的“串根”现象。将10 cm × 10 cm的营养钵内装3/4的营养土，浇透水，每个营养钵点播1粒种子后覆细土1 cm。育苗期间于营养钵上搭建小拱棚，保持白天温度18℃~25℃，夜间不低于15℃。苗高20 cm，根系健壮时，可进行分级和移苗定植。

6. 定植后管理

芦笋定植后1个月内加强田间巡查，及时选用预留的健壮芦笋苗进行补植缺苗区域，以保证田间植株密度，补苗时要浇足底水。定植后幼苗较弱，田间易滋生杂草，应进行人工除草，必要时适度中耕除草，但要避免伤根。1~2年幼龄笋出笋一般比成龄笋早7 d左右，应尽早培土，避免先期发笋。培垄的土宜干湿适中，取土位置应距芦笋鳞芽盘0.5 m以外，防止损伤根系。

高温干旱天气每3~5 d灌水一次，同时覆盖遮阳网，防止因日灼导致烧苗早衰。定植后大棚内保持温度在25℃~28℃时，芦笋生长最快，高于35℃时应放风降温。定植后第一年不予采收，进行母茎留养，以促进根系生长和养分积累，为来年早熟高产奠定基础[12]。根据当地生产记录，成龄笋田秋季每株通常留养6~7根分布均匀的健壮母茎，并根据根盘大小、母茎粗细及田间通风透光状况适当调整。相关研究表明，秋季每株留茎7条、单位面积总茎数1.3万条/667 m^2的群体配置有利于翌年高产[13]。母茎长度达到120 cm后进行打顶，以避免其旺长[14]。

7. 超早熟栽培措施

7.1. 春、秋母茎转换与秋发肥施用

8月上中旬，根据采收进度和春母茎状态确定当轮采笋结束及母茎转换时间。田间判断以形态表现为

主：春母茎拟叶由绿色转淡或黄化、下部拟叶脱落、枝叶稀疏，并伴随连续巡查中新笋数量减少或细弱笋比例增加时，表明维持原母茎采收的能力下降。上述表现应综合判断，不能仅凭个别枝条黄化决定全面割茎。选择晴天从基部割除衰老、病弱春母茎，并将病残体清出田外处理。待新茎抽生后，分批选留粗壮、直立、无病斑且分布均匀的嫩茎作为秋母茎，及时疏除细弱茎、畸形茎和过密茎，逐步形成通风透光、分布合理的秋母茎群体。

结合母茎转换施用 1 次秋发肥，春笋采收结束后，对于春季嫩茎产量约 1000 kg/667 m^2、土壤有机质含量 20~30 g/kg、碱解氮 90~120 mg/kg、有效磷 10~20 mg/kg、速效钾 100~150 mg/kg 的田块，每 667 m^2 可施充分腐熟有机肥 2000~2500 kg，并配施氮、磷、钾复合肥 30~40 kg，以促进母茎生长和植株恢复。前期肥力充足或植株长势旺盛的田块可适当减少化肥用量，避免偏施氮肥造成母茎徒长。秋季采笋结束后继续留养健壮母茎，待地上部自然枯黄后，于冬季覆膜促成前统一割除并清园。

7.2. “三膜”覆盖增温

由外到内依次设置塑料大棚膜、小拱棚膜和地膜(“三膜”)。三膜覆盖在芦笋定植后的第二年开始进行，覆盖地膜可使 10 cm 处地温平均提高 2℃~3℃，地面最低气温提高 1℃左右，促进芦笋根系生长和养分吸收；同时可减少土壤水分蒸发，减少浇水次数，间接提高地温。拱棚膜进一步阻挡外界冷空气的侵入，维持棚内微气候稳定，最外层大棚则是主要的防护屏障，其机械支撑结构与棚膜结合，形成对冬季雨雪天气的第一道防线，同时其抗风、防雨、抗低温冲击的能力直接决定中间层和内层膜的保温稳定效果以及芦笋生长安全。

定植后第 2 年 11 月中下旬清园结束后覆盖拱棚膜，强化保温效果。地膜宜选用 0.015~0.020 mm 聚乙烯(PE)膜，透光性好、增温效果明显、质地轻薄、易于铺设。中层膜与外层膜需兼顾透光性与机械强度，外层大棚膜可选用 0.08~0.12 mm 加厚 EVA 多功能复合膜或无滴 PO 膜；中层膜厚度以 0.06~0.08 mm EVA 膜或无滴 PO 膜为宜，平衡保温、强度与透光需求。

封棚后，在出笋垄面疏松覆盖透明地膜，并配套小拱棚和大棚膜形成“三膜”保温结构。覆盖期间每日检查垄面，当嫩茎萌动并出现顶膜现象时，及时在出笋带纵向划膜或开孔放笋；进入集中出笋期后，将地膜向垄侧卷起或撤除，保留内、外棚膜进行温度调控，避免嫩茎因受膜面阻挡而弯曲或损伤。

覆膜后及时打扫和擦洗棚膜，保持清洁，增加进光量，提高棚内温度。低温季节夜晚可在拱棚或塑料大棚上覆盖棉被或草帘保温；白天及时撤去覆盖物保障光照和光合作用需求。

棚内设置气温和 10 cm 地温监测点。出笋前以增温保温为主；嫩茎萌发后，晴天中午小拱棚内温度接近 25℃时先揭开小拱棚两端通风，温度继续升高时再开启外棚通风口，傍晚降温前依次闭合。灌水后或棚膜结露明显时及时短时通风，避免长期高湿诱发茎枯病和褐斑病。寒潮期间以防冻为主，通风和揭盖时间应根据棚温灵活调整。

8. 病虫害防控

8.1. 防治原则

病虫害防治坚持以预防为主，结合农艺措施、物理防治、生物防治、化学药剂防治等多种综合防治手段，减少病虫害带来的损失[15]。农药使用应符合 NY/T 1276-2025 和 GB/T 8321.10-2018 的规定[16] [17]。

8.2. 主要防控对象

重点防控茎枯病、褐斑病、根腐病等真菌病害，以及甜菜夜蛾、斜纹夜蛾、蚜虫、蓟马、小地老虎、

蛴螬和蝼蛄等病虫害[6] [18]-[22]。特别要注意茎枯病的综合防控[23]。

8.3. 农业防控

选用适应当地生态条件的抗病、优质品种和健康种苗；合理密植，增施腐熟有机肥，平衡施用氮、磷、钾肥，避免偏施氮肥；采用滴灌或膜下灌溉，及时排除田间积水，降低棚内和植株冠层湿度。

清洁田园；发现严重根腐病、枯萎病植株时，及时连根清除，并对病穴进行隔离处理。留养母茎期间宜采用避雨栽培，减少雨水飞溅造成的病菌传播。

8.4. 理化和生物防控

蚜虫、蓟马分别采用黄板、蓝板诱杀；夜蛾类害虫结合杀虫灯、性诱剂诱杀，并及时摘除卵块和低龄幼虫。蓟马零星发生时可释放巴氏新小绥螨；茎枯病发生前或初期，可选用 5%氨基寡糖素水剂 30~40 mL/667 m^2 喷雾。

8.5. 化学防控

达到下列防治指标时实施药剂防治：甜菜夜蛾、斜纹夜蛾 2 龄前幼虫平均达到 3 头/百株；蓟马虫量达到 200 头/百株；蚜虫虫量达到 1000 头/百株，或有蚜株率达到 20%；茎枯病、褐斑病发病前或发病初期。

药剂可按表 1 选择，同一防治对象优先轮换使用不同作用机制的药剂。

Table 1. Registered pesticides and application methods for major asparagus pests and diseases
表 1. 芦笋主要病虫害登记药剂与使用方法

防治对象	登记药剂示例	制剂用量/667 m^2	施用时期和方法	最多施用次数
蚜虫	22%氟啶虫胺腈悬浮剂	15~25 mL	蚜虫发生始盛期， 兑水 40~50 kg，全株均匀喷雾	1 次
蓟马	70%噻虫嗪水分散粒剂	7.1~14.3 g	蓟马发生初期，兑水约 45 kg 喷雾	1 次
	240 g/L 虫螨腈悬浮剂	30~50 mL	蓟马盛发初期，兑水 45~60 kg 喷雾	1 次
甜菜夜蛾	3%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 微乳剂	5~6.7 mL	低龄幼虫始发期，兑水 45~60 kg 喷雾	1 次
	15%茚虫威悬浮剂	14~18 mL	低龄幼虫发生始盛期均匀喷雾	1 次
茎枯病	10%苯醚甲环唑水分散粒剂	1000~1500 倍液	发病前或发病初期喷雾	2 次
	250 g/L 嘧菌酯悬浮剂	70~90 mL	发病前或初期，兑水 50~60 kg 喷雾， 必要时隔 7 d 再施 1 次	2 次
	80%代森锰锌可湿性粉剂	85~100 g	发病前或初期喷雾，间隔 7 d	3 次
褐斑病	30%吡唑醚菌酯悬浮剂	25~41.7 mL	发病前或发病初期均匀喷雾	2 次
尾孢叶斑病	30%吡唑醚菌酯悬浮剂	25~33 mL	发病初期，兑水 30~45 kg 喷雾， 间隔 7~10 d	2 次

注：依据中国农药信息网截至 2026 年 9 月 14 日可查询的登记标签整理；农药登记及标签可能调整，实际使用前须再次核对拟购产品标签。

9. 产品采收与储运

采用超早熟栽培技术生产的春笋始收期可提前至元旦左右。12 月中下旬，每天查看田间芦笋生长情况，有笋头露出地面时及时破膜，将笋头露出，防止芦笋生长畸形。绿芦笋采收时，每天早晚用小刀将

25 cm 以上的嫩茎沿地面割下，具体长度应根据要求，基部不要留茬，以免侧芽萌发，成为病虫害的温床。生长弯曲的畸形茎也要及时割除。

芦笋采收后及时进行田头预冷，采用冷链运输，须符合 GB/T 26432-2010《新鲜蔬菜贮藏与运输准则》要求[24]。

10. 生产记录

建立生产技术档案，及时登记田间管理措施以及肥料、农药等农业投入品的使用情况，全面记载，保存备查。

基金项目

江苏省农业科技自主创新资金项目[CX(23)1013]。

参考文献

[1] Bentz, P.C., Burrows, J.E., Burrows, S.M., Mizrachi, E., Liu, Z., Yang, J., *et al*. (2024) Bursts of Rapid Diversification, Dispersals Out of Southern Africa, and Two Origins of Dioecy Punctuate the Evolution of Asparagus. *Genome Biology and Evolution*, **16**, evae200. https://doi.org/10.1093/gbe/evae200

[2] Xiao, J., He, M., Chen, P., Li, M., Liu, J., Li, Y., *et al*. (2024) Proanthocyanidins Delay the Senescence of Young Asparagus Stems by Regulating Antioxidant Capacity and Synthesis of Phytochemicals. *Food Chemistry*: *X*, **21**, Article 101222. https://doi.org/10.1016/j.fochx.2024.101222

[3] Drost, D. (2023) Asparagus Breeding: Future Research Needs for Sustainable Production. *Frontiers in Plant Science*, **14**, Article 1148312. https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1148312

[4] 谢启鑫, 周劲松, 罗绍春, 等. 早春覆盖对长江中下游绿芦笋生长与产量的影响[J]. 中国农学通报, 2015, 31(4): 91-94.

[5] Chen, L., Zhu, X., Chen, J., Wang, J. and Lu, G. (2022) Effects of Mulching on Early-Spring Green Asparagus Yield and Quality under Cultivation in Plastic Tunnels. *Horticulturae*, **8**, Article 395. https://doi.org/10.3390/horticulturae8050395

[6] 卢钢, 章钢明, 邹宜静, 等. 大棚绿芦笋两棚三膜覆盖促发栽培技术[J]. 长江蔬菜, 2017(1): 41-43.

[7] Seong, K.C., Um, Y.C., Kang, K.H., *et al*. (2007) Effect of Tunnel Covering Date on Harvesting Time and Yield of Asparagus (*Asparagus officinalis* L.) in Jeju. *Journal of Bio-Environment Control*, **16**, 344-347.

[8] Inoue, K., Shigematsu, T. and Ozaki, Y. (2007) Effects of Establishment Time and Size of Mother Fern on Yield of Spears in Semi-Forcing Green Asparagus (*Asparagus officinalis* L.) Cultivation. *Horticultural Research* (*Japan*), **6**, 547-551. https://doi.org/10.2503/hrj.6.547

[9] Rolbiecki, R., Sadan, H., Rolbiecki, S., Jagosz, B., Szczepanek, M., Figas, A., *et al*. (2022) Effect of Subsurface Drip Fertigation with Nitrogen on the Yield of Asparagus Grown for the Green Spears on a Light Soil in Central Poland. *Agronomy*, **12**, Article 241. https://doi.org/10.3390/agronomy12020241

[10] 贾荣. 乡村振兴视角下县域农业全产业链优化探索——以涟水芦笋产业为例[J]. 山西农经, 2023(6): 92-94.

[11] 吴启彬. 芦笋高产种植技术及管理要点探析[J]. 河南农业, 2024(16): 26-28.

[12] 吴银, 王德春晖, 夏武华, 等. 安徽马鞍山设施芦笋优质高效栽培技术[J]. 长江蔬菜, 2023(21): 23-25.

[13] 李霞, 杨林, 李夕进, 等. 北方大棚绿芦笋高产栽培技术[J]. 北方园艺, 2022(23): 153-156.

[14] 黄向荣, 叶艳英, 黄伟平, 等. 江西地区大棚芦笋套种蚕豆高效栽培技术[J]. 上海蔬菜, 2025(1): 33-35+39.

[15] 赵利英, 王菲, 陈小红. 大棚芦笋高效栽培技术[J]. 现代园艺, 2024, 47(1): 10-12.

[16] 中华人民共和国农业农村部. NY/T 1276-2025 农药安全使用规范总则[S]. 北京: 中国农业出版社, 2025.

[17] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB/T 8321.10-2018 农药合理使用准则(十) [S]. 北京: 中国标准出版社, 2018.

[18] 俞可欣, 赵国良, 朱奇云, 等. 杭州市芦笋夜蛾类害虫发生规律及防治要点[J]. 南方农业, 2023, 17(20): 115-117.

[19] 祝宁, 陈加和, 刘雪莹, 等. 日光温室草莓间作芦笋高效栽培技术[J]. 中国蔬菜, 2022(10): 129-130.

[20] 石妞妞, 张旭娟, 杨迎青, 等. 芦笋抗茎枯病快速鉴定方法研究[J]. 福建农业学报, 2024, 39(10): 1205-1212.

[21] 王燕, 陈志宏. 高寒冷凉区日光温室芦笋高效栽培技术[J]. 长江蔬菜, 2023(9): 8-10.

[22] Enow, E.A., Urbaniak, M. and Stępień, Ł. (2025) Host Metabolites in *Asparagus-Fusarium* Interaction: Mechanisms and Regulation. *Plant Pathology*, **74**, 923-942. https://doi.org/10.1111/ppa.14083

[23] 张岳平, 陈光宇, 罗绍春, 等. 芦笋重要真菌病害研究进展[J]. 中国农学通报, 2012, 28(31): 114-119.

[24] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB/T 26432-2010 新鲜蔬菜贮藏与运输准则[S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.