

淮安稻茬麦秸秆全量还田高产栽培技术

王鑫¹ 张静¹ 嵇友权²

1 江苏省淮安市涟水县成集镇农村工作办公室

2 江苏省淮安市涟水县农业技术推广中心

DOI:10.32629/as.v9i1.3615

[摘要] 淮安市作为江苏省重要粮食产区,稻茬小麦在区域粮食生产中占据重要地位。连续多年推行秸秆全量还田,土壤中有机质含量不断增加,土壤理化性状得到改善,但是稻茬麦粗放种植中仍然面临出苗差、苗弱、病虫害加重等问题。结合2024–2025年度涟水县成集镇田间试验与示范,研究集成优化品种选择、秸秆还田、播种、施肥、化控防倒及病虫害防治等关键技术,探索形成适配淮安生态条件的高产栽培模式。实践表明,该技术模式可有效破解生产限制因素,实现小麦单产650–800kg/亩,为区域粮食稳产保供、农民增收及农业绿色发展提供技术支撑。

[关键词] 稻茬麦; 高产栽培; 秸秆全量还田; 化控; 病虫害防治

中图分类号: S511 **文献标识码:** A

High-yield Cultivation Techniques of Full Return of Rice Straw and Wheat Straw to the Field in Huai'an

Xin Wang¹ Jing Zhang¹ Youquan Ji²

1 Chengji Town Rural Work Office, Lianshui County, Huai'an City, Jiangsu Province

2 Agricultural Technology Extension Center, Lianshui County, Huai'an City, Jiangsu Province

[Abstract] As a key grain-producing region in Jiangsu Province, Huai'an City relies heavily on rice stubble wheat cultivation. Despite years of full straw incorporation, which has steadily increased soil organic matter and improved physical-chemical properties, extensive rice stubble wheat farming still faces challenges like poor seedling emergence, weak seedlings, and worsening pest and weed infestations. Through field trials and demonstrations in Chengji Town, Lianshui County during 2024–2025, we integrated optimized techniques including variety selection, straw incorporation, sowing, fertilization, chemical control for lodging prevention, and pest/weed management. This approach developed a high-yield cultivation model tailored to Huai'an's ecological conditions. Field results demonstrated that the model effectively addressed production constraints, achieving wheat yields of 650–800kg per mu (≈ 0.067 hectares), providing technical support for regional grain production stability, farmers' income growth, and sustainable agricultural development.

[Key words] rice stubble wheat; high-yield cultivation; full straw incorporation; chemical control; pest, disease and weed management

1 研究背景与意义

淮安地处黄淮平原南部,稻茬小麦面积占全市小麦种植面积85%以上,是冬季主要粮食作物。近年来,农村劳动力转移导致栽培管理粗放,不同种植户产量差距达150–200kg/亩,制约生产潜力发挥。同时,秸秆全量还田虽能提升土壤肥力、减少污染,但也带来秸秆分解慢、苗期缺氮、病虫害基数增加等问题,叠加冬春干旱、低温冻害、渍害等气候风险,增产压力非常大。因此,开展秸秆全量还田条件下稻茬麦高产技术研究,集成优化关键栽培环节,探索适应本地的技术模式,对提高小麦单产、助

力乡村振兴,促进农民增收具有重要现实意义。

1.1 研究目标: 本实践探索旨在集成、优化并验证一套适合淮安生态条件的稻茬麦高产高效栽培技术模式。

1.2 技术路线: 通过田间试验、示范应用等方式,以“争足穗、增粒数、提粒重、防早衰、防倒伏”为目标,对优选良种、水稻秸秆全量还田、高质量耕播、精准施肥、适时合理化控、精量等深播种等各项关键技术进行田间验证。

2 材料与方法

(1) 试验/应用地点与时间: 江苏省淮安市涟水县成集

镇, 2024-2025年度。(2) 供试品种: 小麦品种为华麦299。(3) 试验设计: 试验设置处理组和对照组, 分别为:

处理组(技术集成组): 采用本研究集成的高产稳产栽培技术模式, 包括秸秆全量还田与高质量整地、精量等深带状匀播、适期精准施肥、适时化控、综合防治病虫害等农艺措施。

对照组(传统栽培组): 采用当地常规栽培模式, 秸秆粉碎还田, 但整地质量较差, 使用普通播种机云播, 播量50斤/亩, “一炮轰”施肥方式, 病虫害防治与处理组一致。

试验小区面积为300m² (20m×15m), 三次重复, 在小区间设置50cm隔离行, 四周设置保护行。除栽培技术措施不同外, 其他田间管理条件与对照组保持一致。

2.1 主要栽培技术措施。

2.1.1 选用优良品种: 华麦299经过多年多点试验示范, 在淮安地区表现出良好的适应性和丰产性, 完全符合上述选择标准。为提高种子发芽率和出苗质量, 播种前进行种子处理: 一是晒种, 选择晴天将种子摊开晾晒2-3天, 厚度3-5cm, 每天翻动2-3次, 通过阳光照射杀灭种子表面病菌, 提高种子活力^[1]; 二是筛选, 去除瘪粒、碎粒、杂质及杂草种子; 三是药剂拌种包衣, 选用2.5%咯菌腈悬浮种衣剂+30%噻虫嗪种子处理悬浮剂, 进行拌种, 晾干后播种, 有效防治小麦纹枯病、根腐病等种传病害及蚜虫、蝼蛄等地下害虫, 确保出苗整齐健壮。

处理组与对照组种子处理标准一致。

2.1.2 高质量水稻秸秆全量还田与整地:

处理组:

水稻收获时留茬≤15cm, 秸秆粉碎≤10cm并均匀抛撒; 在土壤含水量60-70%时耕整, 耕整前撒施24-14-6复合肥40千克/亩, 深耕15-20cm, 然后旋耕1遍, 再撒施磷酸二铵25千克/亩。确保土壤混匀、土壤细碎; 按“3米一畦”开沟, 构建“竖沟+横沟+围沟”排水模式, 确保沟沟相通。

对照组:

水稻收获时留茬≤15cm, 秸秆粉碎≤10cm并均匀抛撒; 在土壤含水量60-70%时旋耕, 旋耕前撒施15-15-15复合肥35千克/亩, 尿素10千克/亩。

2.1.3 适期播种:

处理组:

播期: 10月27日播种。

品种: 华麦299。

播量: 根据品种分蘖力、发芽率、整地质量和播期确定。采用等深带状匀播播种机播种。基本苗控制在18-20万/亩, 精准控制, 避免盲目加大播种量导致群体过大。

播种方式: 实行机械精量等深(深度2cm)带状(宽度3cm)条播, 确保落籽均匀、深浅一致、无露籽、丛籽。

对照组:

播期: 10月27日播种。

品种: 华麦299。

播量: 播种量50斤/亩, 采用常规普通播种机云播(乱棵出

苗), 不开沟。

2.1.4 肥料运筹:

处理组:

基肥: 耕整前撒施氮、磷、钾24-14-6复合肥40千克/亩, 深耕15-20cm; 然后旋耕1遍, 再撒施磷酸二铵25千克/亩, 然后播种。

播种、镇压、开沟、封闭除草一次性完成, 3米一畦, 高标准田间一套沟(竖沟、横沟、围沟), 沟沟相通, 确保排水通畅, 降低渍害风险。

早施重施分蘖肥(4叶1心期): 在麦苗4叶1心期(主茎第4叶完全展开), 约11月底前后, 追施壮蘖肥, 亩施尿素7.5千克。此时追肥可显著促进早发低位分蘖, 形成冬前壮蘖, 为培育高产群体奠定基础。此时期要注意墒情情况, 如遇干旱要喷灌“蒙头水”来确保肥效。

普施重施拔节肥: 在小麦基部第一节间定长、第二节间伸长1-2厘米(约3月下旬), 叶色褪淡时, 追施拔节肥, 亩施氮磷钾15-15-15复合肥15千克、尿素5-7.5千克, 亩施氯化钾7.5千克。起到促花增粒、壮秆防倒的作用。

巧施孕穗肥(剑叶露出一半): 在剑叶露尖或露出一半时(约4月上中旬), 孕穗肥亩施尿素7.5千克。促进小花发育, 减少小花退化, 增加粒数, 延长叶片功能期, 增加粒重。

对照组:

基肥: 亩施基肥45%复合肥35千克、尿素10千克。

采用常规机械云播耕种, 田间不开沟。

立春时期, 施一次返青肥, 采用“一炮轰”方式, 亩施尿素15千克。

2.1.5 喷施叶面肥: 在拔节至孕穗期结合“一喷三防”进行叶面喷施微量元素^[2]。间隔7-10天, 补充锌、硼、硅、钙等微量元素。促进生长素合成、籽粒灌浆、促进花粉萌发和受精, 减少“花而不实”现象。

处理组喷施三次, 对照组喷施一次。

2.1.6 适时化控, 防后期倒伏:

处理组:

在拔节前(基部第一节间开始伸长但未露出地面)进行化控。

药剂与用量: 选用多效唑(15%多效唑可湿性粉剂40-60g/亩)进行化控。严格按说明使用, 避免过量或过晚。

对照组:

未采取化控处理。

2.1.7 综合防治病虫害:

处理组:

草害: 坚持“封杀结合, 冬前为主”策略。

播种时同步化控封闭: 土壤封闭处理药剂(异丙隆+吡氟酰草胺等复配剂), 结合注意土壤墒情。

冬前(11月中下旬-12月上旬)杀草: 小麦3-5叶期, 杂草2-4叶期, 对封闭时遗漏杂草, 抓住冷尾暖头及时进行茎叶处理(根据草相选择除草剂, 如: 啶磺草胺、甲基二磺隆、唑啉草酯、氯氟吡氧乙酸等及其复配剂)。尽量避免春季化除。

病害: 重点防控赤霉病、纹枯病、白粉病。

赤霉病: 坚持“见花打药, 主动预防”策略, 抽穗扬花期如遇连阴雨或雾霾天气, 首次用药后5-7天再防一次。选用丙硫菌唑、戊唑醇或氟唑菌酰胺等高效药剂及其复配剂。

纹枯病: 返青拔节期病株率达10%时用药(如戊唑醇、苯甲·丙环唑等), 对准基部喷雾。

对照组:

与处理组一致。

2.1.8适时收获: 收获时期: 在蜡熟末期至完熟初期(籽粒变硬, 指划无痕)应及时收获。此时千粒重最高, 品质最佳。注意: 避开中午11:00-下午3:00高温时段收割, 此时收割落粒损失严重。

收获方式: 推广联合收割机收获, 降低损失率($\leq 3\%$)。收获后及时晾晒或烘干, 防止霉变, 确保品质。

处理组与对照组收获时期、方式一致。

2.2调查与测定项目: 倒伏情况调查: 小麦灌浆期至成熟期, 观察并记录每个小区的倒伏情况, 包括倒伏面积、倒伏程度(轻度倒伏: 植株倾斜角度 $< 30^\circ$; 中度倒伏: 植株倾斜角度 $30^\circ \sim 60^\circ$; 重度倒伏: 植株倾斜角度 $> 60^\circ$), 计算倒伏率(倒伏率=倒伏面积/小区面积 $\times 100\%$)。

核算每个处理组的生产成本, 包括种子费、播种费、化肥农药费、整地旋耕费、收割费、土地租金等直接成本^[3]; 结合小麦市场收购价, 计算亩均产值和净利润(净利润=产值-总成本); 对比处理组与对照组的经济效益, 分析技术集成的增收效果。

2.3数据处理: 采用Excel2019进行数据整理, 运用SPSS26.0统计软件进行数据分析。对基本苗、冬前茎蘖数、产量等指标进行独立样本t检验, 分析处理组与对照组之间的差异显著性; 对不同技术措施的效果进行方差分析, 检验差异显著性, $P < 0.05$ 为差异显著, $P < 0.01$ 为差异极显著。

3 结果与分析

3.1不同处理对群体动态的影响。群体动态变化是小麦生长发育的重要特征, 直接影响产量形成, 处理组(技术集成组)的基本苗数为18.8万/亩, 与对照组(传统栽培组)的42.5万/亩差异极显著($P < 0.01$), 说明精量播种与传统播种在基本苗数量上差异极显著^[4]。在冬前茎蘖数和成穗率方面, 处理组表现出显著优势: 处理组冬前茎蘖数为68.4万/亩, 较对照组的91.3万/亩, 差异显著($P < 0.01$); 处理组最高茎蘖数为92.5万/亩, 较对照组的123.3万/亩, 差异显著($P < 0.01$); 处理组成穗率为45.1%, 较对照组的38.5%提高9.3个百分点, 差异显著($P < 0.01$)。

分析其原因, 处理组采用精量等深带状匀播技术, 播种均匀、深浅一致, 出苗整齐, 小麦个体生长空间充足, 无挤种、叠种, 种子之间争肥、争水、争光等竞争不激烈, 生长环境和谐, 通风透光条件良好, 利于冬前分蘖早生快发, 易形成健壮分蘖; 同时, 通过科学的肥料运筹, 采取氮肥前推后移技术, 早施重施分蘖肥, 为冬前分蘖提供了充足的养分供应, 促进了低位分蘖的生长。而对照组采用传统撒播方式, 播种量大, 基本苗多, 播种深度深浅不一, 出苗有早有迟, 群体不均匀, 大小不整齐, 难以形成大

苗、壮苗, 冬前不易出现大分蘖^[5], 通风透光条件差, 病虫害较重, 防治效果也在一定程度上受到影响。在最高茎蘖数方面, 处理组通过精量等深带状播种, 达到了理想的基本苗数量, 形成了合理的群体结构, 为后期形成大穗、增粒数、增粒重奠定了基础。

3.2产量及构成因素影响。处理组有效穗数41.2万/亩, 较对照组增加2.2%; 穗粒数40.2粒, 增加15.0%($P < 0.01$); 千粒重43.8g, 增加8.1%($P < 0.05$); 实际亩产725.4kg, 较对照组546.2kg增产32.8%($P < 0.01$), 处于650-800kg/亩预期范围。

3.3病虫害防治效果。处理组精量等深带状播种, 土壤表面平整, 封闭除草效果92.3%; 对照组采用普通机械散播, 土壤镇压效果差, 表面坷垃多、不平整, 封闭除草防除效果89.5%。处理组赤霉病防治效果92.3%、纹枯病90.2%, 分别较对照组提高13.8-17.9个百分点, 防治效果显著更优($P < 0.01$)。

4 讨论

(1)技术协同效应。技术集成模式中, 以优良品种为基础, 秸秆还田改善了土壤理化性状, 精量等深带状播种优化了小麦群体结构, 科学适期适量施肥为小麦不同生长阶段提供合理的生长养分, 为小麦形成大穗、增加粒数、提高粒重打下基础。另外化控与病虫害防治为小麦生长阶段增强了抗逆性, 各环节相互协同, 有效破解了生产难题, 实现小麦高产稳产。(2)关键技术要点。需把握适墒带肥整地(土壤持水量60-70%)、播期播量精准控制(10月下旬播种, 基本苗18-20万/亩)、施肥时机(基肥、分蘖肥、拔节肥、孕穗肥、叶面肥精准施用)、化控窗口期(拔节初期)及“一喷三防”关键期(孕穗至灌浆期), 确保技术效果。

5 结论

技术集成应用“优良品种+秸秆还田+带肥整地+适期精量等深带状播种+适期精准施肥+喷施叶面肥+化控防倒+综合防病虫害+适时收获”技术模式, 可有效解决淮安稻茬麦生产中基本苗多、渍害、干旱、苗弱、穗小、粒重低、易倒伏等问题, 显著提升群体质量、成穗率、穗粒数和千粒重, 实现稻茬麦亩产超700kg。该技术适合淮安生产实际, 操作简便、复制性强, 推广价值高, 为淮安地区稻茬麦高产稳产探索出了一条操作性强的技术路径。

【参考文献】

- [1]周克飞.稻茬麦生产机械化技术难点与解决思路[J].当代农机,2024(04):11.
- [2]沈丹波, 缪明, 丁炜.稻麦秸秆犁翻旋耕复式作业耕整机的研制[J].农业装备技术,2014(04):43.
- [3]张志才, 陈加银, 张永明.丘陵地小麦秸秆全量还田对土壤肥力及水稻生长的影响[J].南方农业,2021(07):48.
- [4]黄晶, 王学春, 鄧正鸿.小麦秸秆翻埋还田对水稻秧苗生长及土壤性状的影响[J].四川农业大学学报,2016(03):13.
- [5]蒙佳辉, 陈慧才.新时期水稻种植技术与田间管理措施[J].河北农机,2024(24):19.

作者简介:

王鑫(1970—),男,汉族,江苏淮安人,本科,高级农艺师,从事农业技术服务工作30余年。