

A Preliminary Exploration of Integrated Water and Fertilizer Management for Rapeseed

Jianlin Wang Jun Hu Fang Chen Guanghong Zhang Guanlan Li

Agricultural Technology Extension Center of Luoping County, Qujing, Yunnan, 655800, China

Abstract

Rapeseed in Luoping belongs to dryland rapeseed. Due to abundant rainfall in winter, natural rainfall can fully meet the growth requirements of rapeseed. With global climate change, the frequency and intensity of extreme weather are increasing. The main change in Luoping is drought, especially severe drought in winter and spring, which is not conducive to the normal growth of rapeseed and leads to a significant reduction in rapeseed production [1]. It is imperative to explore irrigation models for rapeseed beyond natural rainfall. In 2024, a series of comparative experiments on integrated water and fertilizer management and conventional planting of rapeseed were carried out. The highest increase reached 50.38%, and the lowest was 15.34%. Through benefit analysis, the net increase in profit per mu was as high as 119.25 yuan and as low as -200.86 yuan. The experimental results show that In areas with water source conditions, the integrated water and fertilizer planting model for rapeseed can be promoted. Further experimental exploration of direct seeding water and fertilizer integration should be carried out, including aspects such as variety selection, sowing period, density, fertilizer application amount, fertilization frequency, and irrigation frequency.

Keywords

Rape; Water fertilizer integration; Preliminary Exploration

油菜水肥一体化初探

王建林 胡峻 陈芳 张广红 李关兰

云南省罗平县农业技术推广中心, 中国·云南 曲靖 655800

摘 要

罗平油菜属于旱地油菜, 因冬季降雨充沛, 依靠自然降雨完全能够满足油菜的生长需求, 随着全球气候变化, 极端天气的频次和强度都在增加, 罗平的变化主要表现为干旱, 特别是冬春干旱非常严重, 不利于油菜正常生长, 导致油菜大幅减产^[1], 探寻自然降雨之外的油菜灌溉模式势在必行, 2024年实施了一组油菜水肥一体化与常规种植对比试验, 最高增幅达 50.38%, 最低增幅 15.34%, 通过效益分析, 每亩净增利润最高为 119.25 元, 最低为负 200.86 元, 试验结果表明, 在有水源条件的地区可以推广油菜水肥一体化种植模式。应进一步开展直播水肥一体化的试验探索, 包括品种选择、播种时期、密度、施肥量、施肥次数、灌水次数等内容。

关键词

油菜; 水肥一体化; 初探

1 引言

罗平非常适宜种植冬油菜^[2], 年种植面积达 5.66 万 hm^2 ^[3], 属于旱地油菜, 因冬季降雨充沛, 依靠自然降雨完全能够满足油菜的生长需求, 随着全球气候变化, 极端天气的频次和强度都在增加, 罗平的变化主要表现为干旱, 特别是冬春干旱非常严重, 干旱导致的减产达 40% 以上, 对油菜生产造成较大的挑战, 严重打击油菜种植户生产积极性, 对罗平油菜产业的持续发展带来严峻的考验, 探寻自然降雨之外的油菜灌溉模式势在必行, 就应对干旱而言, 水肥一体

化自然成为选项之一, 今年的油菜水肥一体化探索, 也许能够为罗平的油菜可持续发展提供借鉴。^[1]

2 材料与方法

2.1 试验地点

实施地点在罗平县罗雄街道幸多禄居委会幸多禄村金圭大道边, 土壤为红油灰土, 肥力中上等, 海拔 1433 米, 经度 104.349952° E, 纬度 24.905747° N, 具有交通条件好、有水可灌的优势。^[2]

2.2 供试品种: 博油 800

试验设计

试验设置: 7 个处理, 每个处理面积均为 1 亩, 不设重复, 处理 1 至处理 6 实施完全一致的水肥一体化管理, 处理 7 不

【作者简介】王建林 (1967), 男, 中国云南曲靖人, 本科, 高级农艺师, 从事农学研究。

实施水肥一体化管理，直播按常规方法管理为对照。

处理 1: 移栽加水肥一体化管理，每亩移栽密度 3968 株，行距 0.4 米，株距 0.42 米。

处理 2: 移栽加水肥一体化管理，每亩移栽密度 5051 株，行距 0.4 米，株距 0.33 米。

处理 3: 移栽加水肥一体化管理，每亩移栽密度 5952 株，行距 0.4 米，株距 0.28 米。

处理 4: 移栽加水肥一体化管理，每亩移栽密度 6944 株，

行距 0.4 米，株距 0.24 米。

处理 5: 移栽加水肥一体化管理，每亩移栽密度 8333 株，行距 0.4 米，株距 0.20 米。

处理 6: 适时直播加水肥一体化管理，每亩留苗密度 1.9 万株。

处理 7: 对照，适时直播，按常规管理，除水肥管理不同，其余措施与水肥一体化管理完全一致，每亩留苗密度 1.9 万株。

室内考种表

项目	密度 (株/亩)	株高 (cm)	有效分枝高 (cm)	一次分枝数 (个)	单株有效角果 数(个)	每角粒数 (个)	千粒重(g)	理论产 系数	单株产量 (g)	折合亩产 (kg)
处理 1	3968	160.6	26.6	8.2	788.2	23.2	3.57	0.85	65.3	220.18
处理 2	5051	156.8	41.4	6.4	675.6	22.9	3.48	0.85	53.8	231.15
处理 3	5952	156.4	50.6	5.8	651.8	21.2	3.51	0.85	48.5	245.38
处理 4	6944	167.8	51.3	5.2	619.5	21.2	3.47	0.85	45.6	268.99
处理 5	8333	166.5	50.8	5.1	582.4	20.7	3.45	0.85	41.6	294.60
处理 6	19000	168.7	76.5	4.5	182.4	21.3	3.46	0.85	13.4	217.10
处理 7(ck)	19000	163.8	65.2	3.0	152.2	19.6	3.52	0.85	10.5	169.58

2.3 田间管理

移栽：2024 年 10 月 15 日育苗，2024 年 12 月 1 日移栽，移栽后布设喷灌设施，每根喷灌带覆盖 4 行。整个生长期除施肥外，根据天气干旱程度和土壤湿度决定浇水，分别于 2024 年 12 月 7 日、2025 年 1 月 15 日、2 月 16 日、3 月 7 日、3 月 22 日、4 月 6 日、4 月 16 日共浇水 7 次，5 月 7 日收割，5 月 12 日脱粒、称重、测定水分。

直播：2024 年 10 月 15 日采用轻简化耕作方式直播，11 月 10 日间苗、11 月 20 日定苗，每亩留苗密度 1.9 万株，处理 6 在播种后布设喷灌设施，每根喷灌带间隔 1 米。5 月 7 日收割，5 月 12 日脱粒、称重、测定水分。

2.4 施肥

移栽：基肥在移栽时每亩撒施油菜专用肥（N:P:K=18:6:8）30 千克^[4]，硼肥、锌肥各 1 千克^[5]；2024 年 12 月 17 日通过水肥一体化每亩施尿素 10 千克^[6]，2025 年 1 月 24 日每亩施水溶性复合肥（N:P:K=15:5:25）20 千克。

直播：水肥一体化基肥每亩撒施油菜专用肥（N:P:K=18:6:8）30 千克，硼肥、锌肥各 1 千克；2024 年 12 月 17 日通过水肥一体化每亩施尿素 10 千克，2025 年 1 月 24 日每亩施水溶性复合肥（N:P:K=15:5:25）20 千克。

对照：基肥每亩撒施油菜专用肥（N:P:K=18:6:8）30 千克，硼肥、锌肥各 1 千克；2023 年 12 月 17 日按每亩 10 千克尿素追第一次肥，2025 年 1 月 24 日按每亩 20 千克尿素追第二次肥。^[3]

2.5 病虫害防治

对 7 个处理采用无人机无差别一喷多促的方式防治病虫害^[7]：2025 年 1 月 5 日第一次喷施吡虫啉、氨基酸叶面肥（氨基酸≥100g/L、Fe+Mn+Zn+B≥20g/L）防治油菜蚜虫、菜青虫、促进油菜幼苗健康生长，2025 年 2 月 17 日第二次喷施

噻虫嗪、菌核净、高硼肥（B≥21%）防治油菜蚜虫、菌核病，促进油菜开花结实，2025 年 3 月 12 日第三次喷施三唑酮、氟啶虫胺胍、磷酸二氢钾（P2O5≥52%、K2O≥34%）防治油菜白粉病和油菜蚜虫、提高油菜籽千粒重。^[4]

3 结果与分析

3.1 室内考种结果：

株高：密度对株高有影响，随着密度的增加，株高有增加的趋势，但变化不大，最低 156.4 厘米，最高 168.7 厘米。

分枝部位：密度对分枝部位影响较大，随着密度的增加，分枝部位明显增高，处理 1 的分枝部位最低 26.6 厘米，处理 7 最高 65.2 厘米。

分枝：密度与分枝数成明显的反比，处理 1 平均有 8.2 个分枝，处理 2 平均有 6.4 个分枝，处理 3 平均有 5.8 个分枝，处理 4 平均有 5.2 个分枝，处理 5 平均有 5.1 个分枝，处理 6 平均有 4.5 个分枝，处理 7 平均有 3 个分枝。

角果数：单株角果数与密度成明显的反比，随着密度的增加，单株角果数明显下降，密度相同的条件下，实施水肥一体化与常规对照的差异也较大，处理 1 为 788.2 个，处理 2 为 675.6 个，处理 3 为 651.8 个，处理 4 为 619.5 个，处理 5 为 582.4 个，处理 6 为 182.4 个，处理 7 为 152.2 个。

角粒数：不同处理间角果数的差异较小，与密度的关系不大，与是否实施水肥一体化的关系较大，常规管理的平均角粒数明显降低，处理 1 的平均角粒数 23.2 粒，处理 2 为 22.9 粒，处理 3 为 21.2 粒，处理 4 为 21.2 粒，处理 5 为 20.7 粒，处理 6 为 21.3 粒，处理 7 为 19.6 粒。

千粒重：不同处理间千粒重差异较小，也没有明显的规律，基本上都接近 3.5 克。

单株产量：密度与单株产量的关系较大，随着密度的

增加,单株产量明显下降,处理1平均单株产量65.3克,处理2平均单株产量53.8克,处理3平均单株产量48.5克,处理4平均单株产量45.6克,处理5平均单株产量41.6克,处理6平均单株产量13.4克,处理7平均单株产量10.5克。

理论产量:各处理间的理论产量差异较大,在移栽加水肥一体化处理间比较,呈现出密度越高产量也越高的规律,但高密度直播加水肥一体化处理的产量,又明显低于中密度移栽加水肥一体化处理的产量。^[5]

3.2 实收结果:

各处理单收单脱,产量结果最高的是处理4,折合

亩产264.19千克,比对照亩增产88.51千克,增50.38%;产量第二的是处理5,折合亩产260.03千克,比对照亩增产84.35千克,增48.01%;产量第三是处理2,折合亩产243.55千克,比对照亩增产67.87千克,增38.63%;产量第四是处理3,折合亩产223.58千克,比对照亩增产47.90千克,增27.27%;产量第五是处理6,折合亩产222.22千克,比对照亩增产46.54千克,增26.49%;产量第六是处理1,折合亩产202.63千克,比对照亩增产26.95千克,增15.34%;产量第七是处理7,折合亩产175.68千克(详见各处理产量比较表)。^[6]

产量比较表

项目	实收密度 (株/亩)	实收面积 (m ²)	实收产量 (kg)	含水量 (%)	折合亩产 (kg)	比对照增减 (kg)	比对照增减 (%)	产量排序
处理1	3968	666.67	218.73	15.7	202.63	26.95	15.34	6
处理2	5051	666.67	265.74	16.6	243.55	67.87	38.63	3
处理3	5952	666.67	248.73	18.2	223.58	47.9	27.27	4
处理4	6944	666.67	285.53	15.8	264.19	88.51	50.38	1
处理5	8333	666.67	285.44	17.1	260.03	84.35	48.01	2
处理6	19000	666.67	241.89	16.4	222.22	46.54	26.49	5
处理7 (ck)	19000	666.67	191.46	16.5	175.68			7

3.3 效益分析

水肥一体化与对照在耕地、油菜专用肥、微肥、病虫害防治和收割脱粒成本一致,对净增利润没有影响,不再列入效益分析内容,实际成本每亩应增加耕地费60元、病虫害防治费60元、微肥10元、专用肥82.5元、机收机脱80元,共计292.5元。

从各处理效益分析表中可以看出,油菜水肥一体化具有实施的价值,处理4、处理5、处理2比对照每亩净增利润119.25元、97.62元、11.92元,处理1、3、6与对照比为负效益,处理1负200.86元,处理3负91.92元,处理6负9元,原因可能是移栽密度偏低,直播密度偏高,说明移栽适宜密度应该在每亩7000-8000株,直播密度和施肥水平应进一步探索。^[7]

4 结语

最近几年,油菜生长期干旱频率越来越高,程度越来越重,对罗平县油菜生产造成较大的挑战,严重打击油菜种植户生产积极性,对罗平油菜产业的持续发展带来严峻的考验,在有条件的地方推广水肥一体化栽培技术,有特别重要的意义。

今年的试验表明,移栽水肥一体化产量总体比直播水肥一体化产量高、效益好,但费工耗时成本高,难以大面积推广,直播水肥一体化亩产222.22千克,实施过程相对简单,成本略高,可在有条件的地方适当推广,建议再进行直播水肥一体化的试验探索,包括品种选择、播种时期、密度、施肥量、施肥次数、灌水次数等内容。

参考文献

- [1] 王宏斌,气候灾害对油菜产量的影响及防范措施[J].中国农技推广,2020(5):44-45、43.
- [2] 李庆刚,周翠萍,原小燕,等.旱地油菜耐旱品种筛选试验[J].现代农业科技,2020(6):30-32.
- [3] 燕林祥,符明联,张朝莲,等.“十四五”罗平县油菜产业发展对策建议[J].中国农技推广,2021(4):17-19、36.
- [4] 关志琴.油菜“3414”肥效试验[J].云南农业,2015(8):39-41.
- [5] 胡艳华,马贵书.油菜耕地土壤养分状况及施肥建议[J].云南农业,2016(1):50-52.
- [6] 农业农村部网站,秋冬季作物施肥指导意见[J].致富天地,2019(10):62.
- [7] 刘磊,安徽省油菜绿色高质高效栽培关键技术[J].中国农技推广,2020(9):50-52.