

砂姜黑土地不同耕作模式试验研究

朱向艳, 李建军, 唐俊岭, 田全宏, 王晓弟 (山东省郯城县农业局农业技术推广中心, 山东郯城 276100)

摘要 通过不同耕作模式的对比试验, 探讨在砂姜黑土地不同耕作模式对小麦生长发育和产量形成的影响, 建立适合郯城县砂姜黑土地冬小麦生长的合理耕层构建模式。试验结果表明, 深松模式可以获得较高的经济价值, 值得推广。

关键词 砂姜黑土地; 耕作模式; 试验

中图分类号 S34 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)29-035-03

Experimental Study on Different Tillage Patterns of Black Soil in Sandy Soil

ZHU Xiang-yan, LI Jian-jun, TANG Jun-ling et al (Agricultural Technology Promotion Center of Tancheng County Agricultural Bureau, Tancheng, Shandong 276100)

Abstract Through contrast experiment of different cultivation patterns, effects of different tillage model of black soil in sandy soil on growth and yield of wheat were discussed, suitable plough layer construction mode was established. Experiments show that deep relaxation mode can get higher economic value, it is worth promoting.

Key words Black soil in sandy soil; Tillage model; Experiment

郯城县现有 8 667 hm² 砂姜黑土地, 其共同特点是耕层质地黏重, 适耕期短, 耕作困难, 易旱怕涝, “发老苗不发小苗”^[1]。以往, 小麦生产中多采用旋耕模式, 由于连年机械化的作业, 形成坚实的犁底层, 阻止小麦根系下扎, 影响降水渗入土壤深层。同时, 旋耕后不镇压, 土壤悬松, 不仅导致播种过深影响出苗、分蘖和次生根生长, 而且造成耕作层土壤水分散失, 不利于节水, 导致小麦根系悬空, 冬季寒旱交加造成死苗, 不利于高产^[2]。通过不同耕作模式的对比试验, 笔者探讨了在砂姜黑土地不同耕作模式对小麦生长发育和产量形成的影响, 建立适合郯城县砂姜黑土地冬小麦生长的合理耕层构建模式。

1 材料与方法

1.1 试验地基本情况 试验田地点位于郯城县泉源乡五湖湖片。该湖片按麦田自然面积成方种植, 集中成片, 位于郯城县东北部, 泉源乡驻地南部, 交通便利, 地势平坦, 属砂姜黑土, 土层深厚、肥沃, 基础条件较好, 有机质含量 16.7 g/kg, 全氮含量 0.9 g/kg, 碱解氮含量 83 mg/kg, 速效磷含量 28 mg/kg, 速效钾含量 75 mg/kg, 前茬作物玉米, 产量 8 250 kg/hm²。试验区小麦品种为郑麦 98, 播量为 225 kg/hm², 播期为 10 月 15 日。

1.2 试验设计 设 3 个处理: ①旋耕模式, 前茬玉米秸秆全部粉碎还田, 撒施底肥, 旋耕机旋耕 2 遍(深度 15 cm), 宽幅精量播种机播种, 同时播后苗带镇压; ②深松模式, 前茬玉米秸秆全部粉碎还田, 撒施底肥, 深松旋耕整地联合作业机作业(深松 30 cm + 旋耕 15 cm + 旋耕后镇压), 宽幅精量播种机播种, 同时播后苗带镇压; ③深耕模式, 前茬玉米秸秆全部粉碎还田, 撒施底肥, 铧式犁翻耕(深度 25 cm), 旋耕机旋耕 2 遍(深度 15 cm), 宽幅精量播种机播种, 同时播后苗带镇

压。试验区边缘设置保护行。

1.3 调查项目 在 10 月 25 日, 调查小麦出苗率。在苗期(11 月 5 日)、越冬期(1 月 4 日)、春季(3 月 24 日)、后期(6 月 1 日)、成熟期(6 月 10 日), 调查小麦各生育期群体动态变化。在 0~5、5~10、10~20 和 20~30 cm 4 个层次, 取 0.25 m² 土样, 测量各土层的秸秆分布量。取样日期为 11 月 5 日。该次取样时, 已有部分秸秆腐熟。样品取回后通过清洗, 筛选, 烘干, 最后称重。采取环刀法, 测定土壤容重。在小麦生育后期, 调查穗数、穗粒数; 在小麦收获后, 取籽粒样品, 测定千粒重。3 次重复。

1.4 数据处理 利用 Microsoft Office Excel 2003 和 DPS 软件对试验数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 出苗率 从图 1 可以看出, 3 个处理的出苗率不高, 都在 50% 以下。这是由于砂姜黑土地质地黏重, 黏粒含量很高, 在秋季小麦播种后 10 月 19 日~21 日连续 3 d 降雨, 黏质土壤结构紧密, 遇雨后土壤微粒急剧膨胀, 形成胶粒物体, 孔隙过小, 通透性差^[3], 造成部分僵种, 同时连续降雨导致地表温度降低, 10 月 21 日~22 日最低温度急剧下降到 8℃, 导致 3 个处理出芽率普遍偏低。在 3 个处理中处理③出芽率最高, 处理①和处理②差别不大。分析其原因, 是处理①和处理②上层秸秆量较多, 种子不能很好地和土壤结合, 易造成种子的悬空。深耕可以把秸秆均匀地分布在各土层中, 上层土壤和秸秆分布合理, 更利于种子的发芽。

2.2 小麦各生育期群体动态和个体性状 从图 2 可以看出, 处理②虽然在出苗期群体不大, 但在越冬期和拔节期直至成熟期均表现出较好的优势, 其次为处理③, 处理①表现最差。

从图 3 可以看出, 处理②在 2 个生育时期的个体性状表现优势明显, 其次是处理③, 处理①最差。分析其原因, 是深松只对局部松动, 使得土壤呈现虚实两部分, 松动部分和未松动部分的孔隙度差异使得土壤中的水、热出现横向水平移动, 改善耕层水热养分的分布状态^[4], 使小麦植株的个体群

基金项目 鲁东丘陵干旱区小麦玉米节水稳产生产技术集成与示范研究(2012BAD04B05-3)。

作者简介 朱向艳(1977-), 女, 山东郯城人, 农艺师, 从事农作物栽培技术研究与推广工作。

收稿日期 2015-09-06

体优势得到明显的显现。在旋耕不耕翻的麦田,在旋耕的 15 cm 以下形成坚实的犁底层,根系难以下扎,植株生长弱,在越冬期遭遇干旱,抗冻性差。虽然处理③出苗期表现较佳,但因为冬春交替时期郟城县一段时间持续低温干旱,深耕土壤全部耕翻,孔隙度较大,造成透风跑墒^[5],影响冬春季的生长发育,所以其表现比处理②差,但由于秋季深层土层储蓄较多的水分,表现优于处理①。

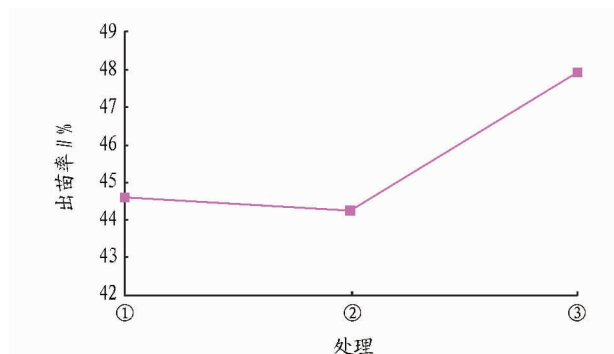


图1 出苗率

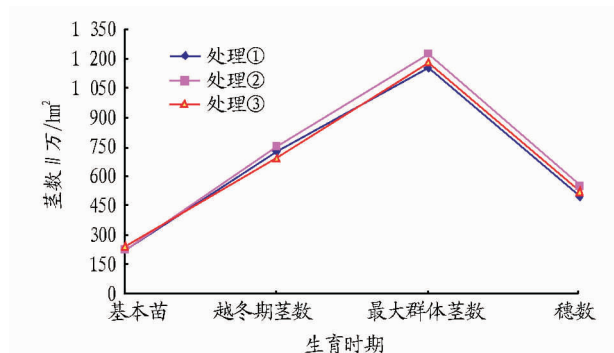


图2 群体变化

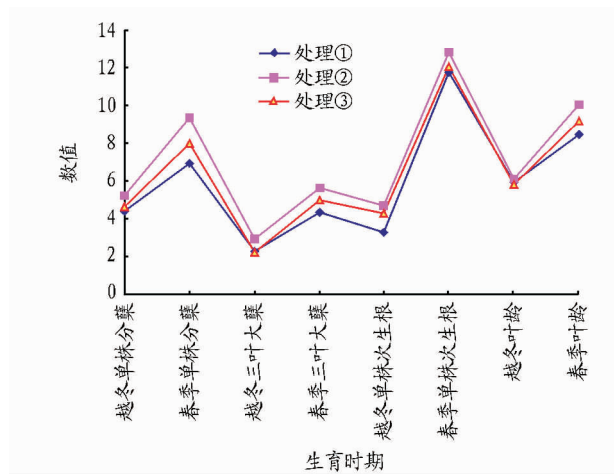


图3 个体生长动态

2.3 不同土层深度土壤容重 土壤容重是田间自然状态下单位体积的干土重,是表示土壤松紧度的一个重要指标。其好坏与耕作措施等密切相关,过大、过小都不好。一般来说,表层土壤容重小,而下层土壤容重大^[3]。从图4可以看出,在 0~10 cm 的表层土壤中,处理②最大为 1.35,处理①和处理③较小,在 10~20 cm 中层土壤中处理①最大为 1.57,处理③和处理②相差不大,处于一个较低水平,在 20~30 cm

的深层土壤中处理①最大为 1.57,处理②和处理③相差不大,但处理②最小为 1.49。综合 3 个土层,处理②的三点分布最为均匀,土壤的上下松紧度合理,有利于根系下扎,其次是处理③,处理①最差。

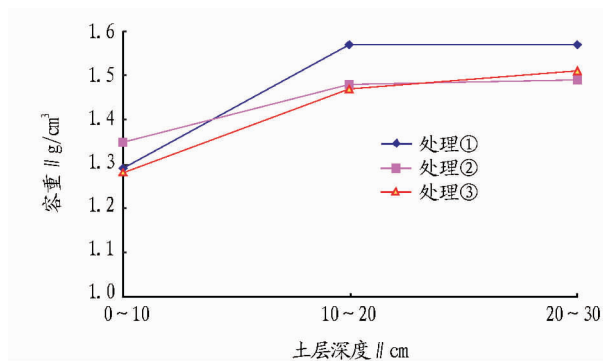


图4 不同土层深度土壤容重

2.4 干物质积累 干物质积累是一个复杂的动态变化过程^[6]。从图5可以看出,小麦干物质积累分为 3 个明显的阶段。其中,第 1 阶段出苗到拔节期,干物质积累变化不大;第 2 阶段从拔节到乳熟期,干物质积累飞快增加;第 3 阶段成熟期,干物质积累趋于平稳增加^[7]。

从图5还可以看出,小麦生长前期 3 个处理的干物质积累处于同一水平,而在小麦灌浆后差异逐渐明显。处理②个体发育好,后期不早衰,能充分利用光热资源增加干物质积累,在籽粒形成后期提高灌浆强度,延长灌浆时间,干物质积累上升较快;处理③处于中间水平;处理①植株根系浅,后期活力小,植株早衰较快,6 月 1 日之后干物质基本不再积累,而灌浆后的干物质积累主要集中在穗部,也就是粒重的增加^[8]。

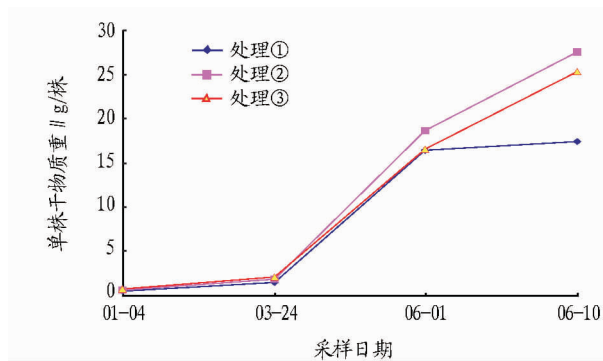


图5 干物质积累动态

2.5 不同土层秸秆分布 从图6可以看出,在 0~5 cm 土层中,处理①秸秆量最多,处理②居中,处理③最少,3 个处理在 0.05 水平差异显著;在 5~10 cm 土层中处理①和处理②秸秆量基本相同,与处理③间差异在 0.05 水平显著,处理③最少;10~20 cm 土层中处理③秸秆量最多,处理②居中,处理①最少;20~30 cm 土层中处理①和处理②秸秆量几乎为 0,处理③最高达 40.2 g/m³。综合来看,处理①和处理②的秸秆量多数集中在表层,处理③各个土层秸秆分布量较均匀,说明处理③能够将秸秆和土壤充分混合,有利于秸秆还田,掩埋肥料等。

2.6 产量及其构成因素 由表 1 可知,不同处理对产量构成因素均有影响。处理①无论是穗粒数、穗数还是千粒重均处于较低水平,处理①和处理②、处理③间有 0.05 水平显著性差异,处理②和处理③差异不显著,但处理②的产量构成因素分布较均匀,说明这 3 个因素协调性好,最终获得最高产量^[9]。

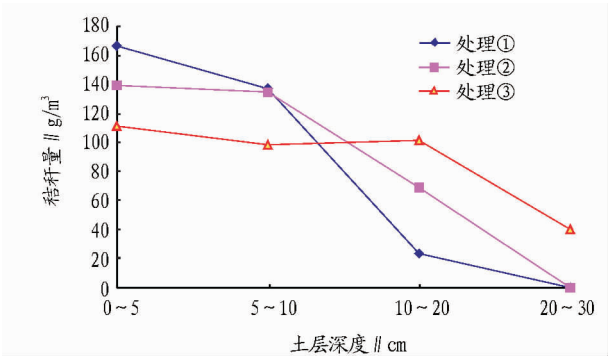


图 6 不同土层秸秆量

表 1 产量及产量构成因素

处理	穗数	穗粒数	千粒重	产量
	万穗/hm ²	粒	g	kg/hm ²
①	496.2	39.6	40.8	6 814.5 Bb
②	548.6	42.0	43.7	8 560.1 Aa
③	524.4	42.9	42.7	8 167.1 ABab

注: 同列不同小写、大写字母分别表示差异在 0.05、0.01 水平显著。

3 结论

研究表明,使用旋耕模式,耕作层较浅且比较坚硬,作物

根系难以下扎,影响作物对水分和养分的吸收,进而影响产量。深耕模式可以加深耕作层,有利于小麦根系下扎,增加土壤的透气性^[10]。深松模式不翻转打乱土层,减少耕作中土壤水分的蒸发消耗,有利于保墒。深松可以打破犁底层,提高土壤的透气性和透水能力。从经济角度来讲,机械深松具有长效性,同时降低生产成本。这是因为深松不翻转土壤,对土壤的松动相对较少,所消耗的动力比铧式犁耕翻小得多。从产量结果来看,深松模式产量最高。

综上所述,在郯城县砂姜黑土地,通过深松和深耕模式都可以打破犁底层,提高根系活力,促进对养分的吸收,提高旗叶光合速率,增加籽粒产量。深松模式更能获得个体健壮,群体协调发展,同时降低生产成本,更适合郯城县砂姜黑土地。由于 2015 年小麦生长整个生育期雨水偏多,如果遇到干旱年份,那么深松的蓄水优势更为凸显,有待进一步地跟踪调查。

参考文献

[1] 王晓弟,孙华铭. 郯城土壤[M]. 哈尔滨:哈尔滨地图出版社,2012.
[2] 河南省农业科学院. 河南小麦栽培学[M]. 郑州:郑州出版社,1988.
[3] 刘巽浩. 耕作学[M]. 北京:中国农业出版社,1994:210.
[4] 冯爱丽,王惠滨,刘兆华,等. 机械深松对小麦的增产增收作用[M]//山东农业大学等. 小麦节水节肥高产栽培理论与技术. 北京:中国农业科技出版社,2001:262-265.
[5] 林成谷. 土壤学[M]. 北京:农业出版社,1983:62.
[6] 余松烈. 作物栽培学[M]. 北京:农业出版社,1992.
[7] 郭天财,查菲娜,马冬云,等. 种植密度对两种穗型冬小麦品种干物质和氮素积累、运转及产量影响[J]. 华北农学报,2007,22(6):152-156.
[8] 单玉珊. 小麦高产栽培文集[C]. 北京:中国农业科技出版社,1998:163-166.
[9] 董秀春,李福元,徐成忠,等. 播量和播期对主推小麦品种济麦 22 产量及其构成因素的影响[J]. 山东农业科学,2014,46(8):36.
[10] 于振文. 作物栽培学各论[M]. 北京:中国农业出版社,2003.

(上接第 30 页)

[5] 方飞,吴新荣,郑鹏成. 中药复方制剂降血糖机制的研究进展[J]. 中药材,2011,34(6):996-999.
[6] 忻志鸣,王彪. 中药有效成分防治糖尿病的研究进展[J]. 安徽医药,2011,15(2):138-141.

[7] 赵保盛,高晓燕,刘洋,等. 人参白虎汤对 2 型糖尿病大鼠血糖、血脂及其胰岛素耐量的影响[J]. 中国实验方剂学杂志,2012,18(12):251-254.
[8] 周志文,宋成武,王松笛,等. 海南苦丁茶的降血糖作用研究[J]. 时珍国医国药,2011,22(10):2380.