

孙成明,曹军,刘涛,等. 稻麦周年地区机械深松对土壤特性及小麦产量的影响[J]. 江苏农业科学,2015,43(6):76-77.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.06.022

稻麦周年地区机械深松对土壤特性及小麦产量的影响

孙成明¹,曹军²,刘涛¹,王力坚¹,陈瑛瑛¹,武威¹

(1.扬州大学农学院,江苏扬州 225009; 2.涟水县农机推广站,江苏涟水 223400)

摘要:为了明确机械深松对土壤特性及小麦产量的影响,于2012—2013年在稻麦两熟地区江苏省涟水县开展了试验。结果表明,通过机械深松处理,土壤含水量在不同时期、不同耕层均有增加,土壤容重有一定的降低,土壤孔隙度均有不同程度的增加;小麦的出苗率有所增加,千粒质量、穗粒数和穗数均有所增加,其中穗数的增幅最大,最终小麦的产量有明显的增加,说明机械深松技术有很好的推广应用前景。

关键词:深松;土壤含水量;土壤容重;小麦;产量结构

中图分类号:S344;S512.104 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2015)06-0076-02

机械深松耕作技术是保护性耕作技术的一种,是适合不同类型土壤、不同耕作方法和广泛旱作区域的一种机械化生产作业方式。深松是土壤保护性耕作和获取农作物高产必不可少的机械化作业项目^[1]。使用该项技术可以打破坚硬的犁底层,加大耕层深度,增加土壤的通透性,便于水分下渗,改善了作物根系生长环境,特别是进行深松时,由于只松下层土而不翻动上层土,不仅使坚硬的犁底层得到疏松,又使耕作层的肥力和水分得到了保持^[2]。代勇研究表明,机械深松可以改善土壤结构,提高土壤养分,是提高耕地抗旱、抗涝能力和增加作物产量的有效措施,通过机械深松可以使小麦产量提高0~8%^[3]。李国清等认为深松处理的小麦穗数、穗粒数、千粒质量高于翻耕处理,其中穗粒数增加达到显著水平,是深松耕作增产的主要原因^[4]。小麦是江苏主要的粮食作物之一,要想稳步提高小麦的产量,必须良种、良法一起抓,而当品种推广应用后,栽培方法就显得更为重要。目前江苏的粮食生产以稻麦两熟为主要方式,一季为旱作,一季为水作,其深松的时间及方式等与北方地区会有不同,特别是在秸秆还田方式下,机械深松的技术要求也有不同^[5]。因此适时开展机械深松技术,探讨其对耕地质量及作物产量的影响是十分必要的。

1 材料与与方法

1.1 试验地点

江苏省涟水县蒋庵镇朱楼村机场产业园。

1.2 机具选型

深松作业的拖拉机为北京弗雷生拖拉机有限公司生产的FS1004型,73.5 kW 四驱动;深松机为连云港市连发机械有限公司生产的连发牌深松机(型号为1GZN-220),深松工作幅宽2.2 m,作业深度为25 cm;条播机为连云港春辉机械厂

施肥播种机(型号为2BFM-14)。

1.3 品种与播种

小麦品种:淮麦27;播种日期:2012年11月6日;作业方式:机械条播。播种行距:15 cm,播种量:187.5 kg/hm²。

1.4 田间管理

小麦播种前施基肥尿素225 kg/hm²,拔节后后期追施尿素150 kg/hm²,其他均按常规管理,试验区 and 对照相同。

1.5 测定内容

于拔节期、抽穗期测定土壤特性,主要包括含水量、容重以及孔隙度[土壤孔隙度=(1-容重/比重)×100%]等指标,土层分为0~10、10~20、20~30 cm这3个深度;同时观测小麦的出苗率等,最后实测产量。

2 结果与分析

2.1 对土壤特性的影响

2.1.1 对土壤含水量影响 土壤含水量对小麦生长影响较大,特别是在干旱时期,这种效应更为明显。在小麦拔节期及抽穗期等时期提高土壤含水量有利于小麦的生长。本研究结果表明,采用机械深松后,土壤不同耕层深度的含水量均有不同程度的增加(表1、表2)。其中拔节期0~10 cm耕层土壤含水量增加0.9个百分点,增幅为7.96%;10~20 cm耕层含水量增加1.7个百分点,增幅为11.64%;20~30 cm耕层含水量增加2.1个百分点,增幅为11.80%(表1)。由表1可以看出,随着耕作层深度的增加,深松处理及对照的土壤含水量也随之增加,但深松处理的增加更为明显,所以增幅也随之增加。

表1 深松对麦田土壤含水量的影响(拔节期)

耕层深度 (cm)	土壤含水量			
	深松处理 (%)	对照 (%)	差值 (百分点)	增幅 (%)
0~10	12.4	11.3	0.9	7.96
10~20	16.3	14.6	1.7	11.64
20~30	19.9	17.8	2.1	11.80

由表2可知,抽穗期0~10 cm耕作层土壤含水量比对照增加0.7个百分点,增幅为6.90%;10~20 cm耕作层含水量增加0.9个百分点,增幅为8.74%;20~30 cm耕作层含水量增加

收稿日期:2014-06-09

基金项目:江苏省农机三新工程项目(编号:NJ2012-20)。

作者简介:孙成明(1973—),男,江苏宿迁人,博士,副教授,硕士生导师,主要从事作物栽培耕作及其系统模拟研究。Tel:(0514) 87979381;E-mail:cmsun@yzu.edu.cn。

1.6 百分点,增幅为 13.79%。不同耕作层含水量的变化趋势与拔节期一致。同时对比表 1 和表 2 可知,深松可以增加小麦生长后期耕作层的含水量,特别是下层的含水量。

表 2 深松对麦田土壤含水量的影响(抽穗期)

耕层深度 (cm)	土壤含水量			
	深松处理 (%)	对照 (%)	差值 (百分点)	增幅 (%)
0~10	10.8	10.1	0.7	6.90
10~20	11.2	10.3	0.9	8.74
20~30	13.2	11.6	1.6	13.79

2.1.2 对土壤容重及孔隙度的影响 土壤容重是指单位容积原状土壤干土的质量,其大小反映土壤结构、透气性、透水性能以及保水能力的高低。一般土层越深则容重越大,土壤容重越小说明土壤结构、透气透水性能越好。本研究结果表明,机械深松对土壤容重有一定的影响,拔节期及抽穗期土壤容重较对照均有不同程度的降低(表 3)。其中拔节期的降幅在 0~10、10~20、20~30 cm 耕作层分别为 5.04%、5.26%、4.26%,均高于抽穗期的降幅,这说明机械深松对土壤容重的影响随着小麦生育进程的推进在逐步下降。

表 3 深松对麦田土壤容重的影响

类别	耕层深度 (cm)	土壤容重			
		深松处理 (g/cm ³)	对照 (g/cm ³)	与对照差值 (g/cm ³)	降幅 (%)
拔节期	0~10	1.13	1.19	-0.06	5.04
	10~20	1.26	1.33	-0.07	5.26
	20~30	1.35	1.41	-0.06	4.26
抽穗期	0~10	1.21	1.24	-0.03	2.42
	10~20	1.37	1.39	-0.02	1.44
	20~30	1.43	1.45	-0.02	1.38

孔隙度是指单位容积土壤中孔隙所占的百分率,即土壤固体颗粒间孔隙的百分率。孔隙的多少关系着土壤的透水性、透气性、导热性和紧实度。由表 4 可知,在小麦的不同生育时期,土壤的孔隙度是不同的,生育前期的土壤孔隙度大于生育后期;在不同的耕层深度,土壤的孔隙度也不相同,随着耕层的加深,孔隙度逐步减少;同时可以看出,深松处理后土壤孔隙度较对照均有不同程度的提高,其中拔节期 0~10、10~20 以及 20~30 cm 耕层的增幅分别为 1.48%、0.64% 和 0.34%,增幅随耕层深度增加逐步降低;抽穗期在 10~20 cm 耕层的增幅最大,与拔节期略有不同。

表 4 深松对麦田土壤孔隙度的影响

类别	耕层深度 (cm)	土壤孔隙度			
		深松处理 (%)	对照 (%)	差值 (百分点)	增幅 (%)
拔节期	0~10	40.35	39.76	0.59	1.48
	10~20	39.27	39.02	0.25	0.64
	20~30	38.66	38.53	0.13	0.34
抽穗期	0~10	38.69	38.46	0.23	0.60
	10~20	37.58	37.12	0.46	1.24
	20~30	36.65	36.33	0.32	0.88

2.2 对小麦产量的影响

2.2.1 对小麦出苗率的影响 小麦的出苗率受到多种因素的影响,其中土壤性状是主要的因素之一。本试验结果表明,深松地块出苗率为 86%,未深松地块出苗率为 82%,出苗率增加 4 个百分点,增幅为 4.88%,说明机械深松可以改善土壤性状,创造适宜小麦发芽的条件,提高小麦的田间出苗率。

2.2.2 对小麦产量及其构成因素的影响 由表 5 可以看出,深松处理后小麦的产量及其构成因素均较对照有所提高。其中千粒质量增加 1 g,增幅为 2.50%;穗粒增加 2 粒,增幅为 4.65%;穗数增加 27 万/hm²,增幅为 7.50%;最终产量增加 945 kg/hm²,增产幅度为 15.25%。由上述分析结果可知,在小麦产量构成因素中,深松处理对穗数的影响最大,并最终使产量有明显的增加,这可能与前期的出苗率不同有关。

表 5 深松对小麦产量及其构成因素的影响

处理	千粒质量 (g)	穗粒数 (粒/穗)	穗数 (万/hm ²)	产量 (kg/hm ²)
深松	41	45	387	7 140
对照	40	43	360	6 195
差值	1	2	27	945
增幅	2.50%	4.65%	7.50%	15.25%

3 结论

通过机械深松处理,可以明显改善土壤的相关特性,其中土壤含水量在不同时期、不同耕层均有增加,且增幅较大;在土壤容重及孔隙度方面,深松处理后土壤容重有一定的降低,但降幅相对较小,而土壤孔隙度均有不同程度的增加,不过增加的幅度不大,这与伯庆英的研究结果^[6]一致。深松处理后小麦的出苗率有所增加,增幅达 5% 左右;同时小麦的产量构成因素也发生变化,千粒质量、穗粒数和穗数均有所增加,其中穗数的增幅最大,最终产量增幅达到 15.25%,与苏艺华等的研究结果^[7]略有不同,但总体趋势一致。上述结果说明机械深松可以有效改善土壤耕层结构,提高其保水保墒能力,增加作物的产量,相关配套技术有很好的推广应用前景。

参考文献:

- [1] 王 微,邱立春. 深松部件对深松作业质量影响的试验分析[J]. 农机化研究,2011,33(1):179-182.
- [2] 崔玉东,闫丽平,王春梅,等. 机械深松整地实验效果监测分析[J]. 湖南农机:学术版,2011,38(5):66-67,69.
- [3] 代 勇. 深松对土壤理化性状及小麦产量效益的影响[J]. 安徽农学通报,2013,19(12):64-65.
- [4] 李国清,石 岩. 深松和翻耕对旱地小麦花后根系衰老及产量的影响[J]. 麦类作物学报,2012,32(3):500-502.
- [5] 孙成明,曹 军,刘 涛,等. 稻麦周年生产农机深松整地技术及其操作规范[J]. 江苏农业科学,2015,43(3):346-348.
- [6] 伯庆英. 土壤机械深松对小麦产量影响作用研究[J]. 现代农业科技,2006,10(20):24-25.
- [7] 苏艺华,李杏桔,庞其贞. 农机深松保墒小麦抗旱增产应用技术与推广的研究[J]. 中国农机化学报,2013,34(1):161-164.