

沈阳地区旱作春小麦下茬复种模式的研究

李锦怡¹, 王 术¹, 王伯伦¹, 黄元财¹, 贾宝艳¹, 于洪兰¹, 陈长卿²

(1. 沈阳农业大学农学院, 辽宁 沈阳 110161; 2. 辽宁省农业科学院, 辽宁 沈阳 110161)

摘 要: 通过对上茬春小麦进行品种产量比较, 下茬复种不同品种鲜食玉米、萝卜、白菜, 从中确定能够充分利用沈阳地区的农业气候资源的高产优质高效种植模式的复种作物品种组合。试验结果表明, 春小麦品种辽春 9 号和沈春 498 较抗旱, 产量突出; 鲜食玉米品种富粘 1 号和垦粘 1 号较好, 熟期适宜, 成熟性好; 白菜品种秋冠和世秋产量表现好; 萝卜品种白秋美浓、春雷和红丰 2 号产量较高, 有种植前景。

关键词: 春小麦; 复种; 高产; 高效

中图分类号: S512.1¹⁺² **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2008)04-0094-05

小麦是重要的粮食作物, 具有耐寒、适应性广的特性, 而且是很好的养地作物^[1]。在中国东北春麦区, 由于种麦比较效益低, 小麦面积近 10 年来下降很快, 就辽宁而言, 小麦面积由 2003 年前年平均面积的 21 万公顷, 下降到目前的 2 万公顷。近年来, 随着市场经济的发展和人民生活水平的提高, 人们对蔬菜和特种作物的需求越来越强, 同时, 农民提高单位面积产量和效益的意识也不断加强, 因此, 麦田多熟种植模式在北方开始受到重视。麦田多熟种植是我国麦田种植制度的主要特色, 可以显著增加耕地面积指数, 提高农作物产量, 获得较高的光能生产力、光能利用率和经济效益, 是农业高产高效的一种有效模式, 在挖掘高产潜力和实现种植业多元化、高效化等方面起着重要作用^[2,3]。由于我国各地作物结构受生态条件和经济条件的制约, 小麦在各地多熟种植系统结构中的经济地位并不相同, 而且, 麦田多熟种植由于作物组分的增加, 其它作物对小麦生长发育乃至产量的影响也变得复杂多样化。前人在小麦复种方面已作了许多工作, 提出了适应不同地区的复种模式^[4~11]。东北地区由于受温度等条件的限制, 各种复种模式与其它麦区相比差异很大, 传统的粮食生产方式主要为一年一熟^[12,13]。沈阳位于东北麦区的南部和辽宁省的中部, 光照、热量和水分条件均较优越。春小麦播种期一般在 3 月末至 4 月初, 收获期一般在 6 月末至 7 月初左右, 收获后土地处于休闲状态, 造成光热资源的浪费。到目前为止, 在沈阳地区有关麦田复种的研究资料还很有限,

尤其是在春小麦茬复种其它作物的研究还未见报道。由于近几年育成了抗性好、产量稳定的春小麦品种, 以及夏播高产蔬菜和鲜食玉米品种, 这就使沈阳地区一年两熟的种植方式成为可能。鉴于此, 本试验研究了不同春小麦品种(系, 以下均称品种)下茬复种其它作物的栽培模式, 以探讨在沈阳地区春小麦复种的可行性, 从中筛选出能够适应沈阳地区的复种组合, 为麦田复种的栽培与耕作管理提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 土壤条件及供试材料

试验于 2005~2006 年在沈阳农业大学试验基地旱作条件下进行, 土壤为棕壤, pH 值为 6.7, 碱解氮含量为 110.2 mg/kg, 速效磷为 35.7 mg/kg, 速效钾为 129.8 mg/kg。以辽春 10 号、辽春 9 号、沈麦 403、沈麦 408、沈春 498 等春小麦品种为前作, 下茬作物包括冬宝、秋冠、秋香、世秋、亚冠 80、亚冠 70 等 6 个白菜品种, 红丰 2 号、心里美、白秋美浓、津青一号、红丰一号、春雷等 6 个萝卜品种, 垦粘 1 号、富粘 1 号、丰甜早、沈甜 2 号、景黄糯 2 号、东糯 1 号等 6 个鲜食玉米品种。

1.2 试验期间当地气候条件

2005、2006 年平均气温和降水量见表 1, 霜冻日期见表 2。

1.3 试验设计

本试验两年间前茬作物与后茬作物均在同一块

收稿日期: 2007-09-30

基金项目: 农业部产业结构调整项目(05-01-02A); 教育部留学人员回国启动基金项目(010144); 辽宁省博士启动基金项目(2001102060)

作者简介: 李锦怡(1981-), 女, 河北栾南人, 硕士, 研究方向为小麦栽培生理及多熟种植。E-mail: lijinyi1981@163.com.

通讯作者: 王 术(1968-), 男, 内蒙古赤峰人, 博士, 副教授, 从事稻麦栽培及品种改良教学与科研。E-mail: wangshu-sl@yahoo.com.

试验田上种植。前茬小麦品种采用随机区组设计,3 次重复,6 行区,行长 8 m,行距 0.2 m,播种量为 300 kg/hm²。2005 年于 3 月 19 日播种,6 月 29 日收获,2006 年于 3 月 18 日播种,6 月 28 日收获。收获后及时用小型旋耕机整地,按照下茬作物划分小区,整地施肥,2005 年于 7 月 24 日播种下茬作物,2006 年于 7 月 19 日播种下茬作物,露地直播,随机区组

设计,三次重复,小区长 4 m,行距 0.6 m,株距 0.3 m,4 行区。玉米选用中早熟品种,可夏播,生育期为 80~95 d 左右,在初霜期内适宜采收期收获,具体收获日期详见表 3。萝卜选用品种生育期为 70~85d 左右,白菜选用品种生育期为 80 d 左右,具体收获日期详见表 4 和表 5。

表 1 2005 及 2006 年平均气温和降水量

Table 1 Temperature and precipitation of 2005 and 2006

年份 Year	平均值 Mean	月份 Month						
		4 月 April	5 月 May	6 月 June	7 月 July	8 月 August	9 月 September	10 月 October
2005	月平均气温(°C) Monthly average temperature	12.2	16.2	22.1	24.7	24.1	19.1	11.0
	月平均降水(mm) Monthly average precipitation	2.2	3.8	4.5	5.6	8.4	0.9	1.3
2006	月平均气温(°C) Monthly average temperature	11.0	18.6	21.9	24.4	23.4	18.5	12.0
	月平均降水(mm) Monthly average precipitation	1.3	0.7	3.1	2.4	3.6	1.7	1.8

表 2 2005 和 2006 年霜冻日期

Table 2 The frost day of 2005 and 2006

年份 Year	初日(M-d) First day	终日(M-d) End day	无霜期(d) Frost-free days
2005	10-17	04-04	197
2006	10-20	04-10	194

表 3 两年不同品种春小麦平均产量

Table 3 Average yields of different spring wheat varieties in 2005 and 2006

品种 Varieties	平均产量 Average yield (t/hm ²)	
	2005	2006
辽春 9 号 Liaochun 9	3.12 _c	3.74 _a
辽春 10 号 Liaochun 10	3.49 _b	3.38 _c
沈麦 403 Shenmai 403	3.87 _a	3.42 _c
沈春 498 Shenchun 498	3.81 _a	3.73 _a
沈麦 408 Shenmai 408	3.53 _b	3.66 _b

注:品种间无相同字母表示差异显著;处理间有相同字母表示差异不显著。下同。

Note: The different letters indicate significant difference among varieties, and the same letters indicate insignificant difference among treatments. The same as below.

1.4 项目测定方法及统计分析

小麦于整个生长季调查物候期,于成熟期取样 1 m 长考察产量构成因素,小区单收单脱粒,折合成每公顷产量。下茬复种作物测产并进行产量比较。

数据处理应用 Excel 2003 软件完成。多重比较采用 DPS 软件应用最小显著差数法(LSD)。

表 4 复种不同品种玉米的相关数据

Table 4 Data of different corns on the cob varieties in multiple cropping system

品种 Varieties	播种期 (M-d) Seeding time	收获期 (M-d) Harvest time	密度 (株/公顷) Density (Plants/hm ²)	穗重 Ear weight (kg)	穗长 Ear length (cm)	穗行数 Line number	穗粗 Ear thickness (cm)	秃尖长 Bald length (cm)	年份 Year
富粘 1 号 Funian 1	07-24	10-10	55558.3	0.26	20.90	15.33	5.38	2.45	2005
沈甜 2 号 Shentian 2	07-24	10-10	55558.3	0.21	21.65	14.67	5.20	2.37	
景黄糯 Jinghuangnuo	07-24	10-10	55558.3	0.22	19.33	15.33	5.33	2.78	
垦粘 1 号 Kennian 1	07-24	10-10	55558.3	0.19	19.07	14.33	5.27	2.43	
东糯 1 号 Dongnuo1	07-24	10-10	55558.3	0.14	17.62	12.67	5.21	2.60	
富粘 1 号 Funian 1	07-19	10-10	55558.3	0.24	19.08	15.39	5.30	2.70	2006
垦粘 1 号 Kennian 1	07-19	10-10	55558.3	0.27	19.02	15.89	5.31	2.54	
丰甜早 Fengtianzao	07-19	10-10	55558.3	0.25	19.03	15.22	5.37	2.56	

表 5 复种不同品种萝卜的产量比较

Table 5 Yield comparison of different radish varieties in multiple cropping system

品种 Varieties	播种期(M-d) Seeding time	收获期(M-d) Harvest time	密度(株/hm ²) Density(Plant/hm ²)	重量(kg/个) Weight	个数/m ² Radishes	产量(t/hm ²) Yield	年份 Year
红丰 2 号 Hongfeng 2	07-24	10-5	55558.3	1.66	9	149.4 _b	2005
心里美 Xinlimei	07-24	10-5	55558.3	1.16	9	104.4 _c	
白秋美浓 Baiqiumeinong	07-24	10-05	55558.3	3.30	8.3	273.9 _a	
津青 1 号 Jinqing 1	07-19	10-12	55558.3	0.56	4	22.40 _b	2006
春雷 Chunlei	07-19	10-12	55558.3	1.84	6	110.41 _a	
红丰 1 号 Hongfeng 1	07-19	10-12	55558.3	0.53	3.5	18.55 _c	

2 结果与分析

2.1 不同品种春小麦产量比较

从表 3 可以看出, 2005 年沈麦 403 产量最高, 为 3.87 t/hm², 沈春 498、沈麦 408 和辽春 10 号产量依次为 3.81、3.53 t/hm² 和 3.49 t/hm², 辽春 9 号产量最低, 为 3.12 t/hm²。2006 年辽春 9 号产量最高, 为 3.74 t/hm², 沈春 498、沈麦 408 及沈麦 403 的产量为 3.73、3.66 t/hm² 和 3.43 t/hm², 辽春 10 号产量最低, 为 3.36 t/hm²。辽春 9 号年度间差异较大, 原因是 2005 年辽宁中南部地区发生涝害, 辽春 9 号耐涝性较差, 所以产量最低。2006 年为正常年份, 辽春 9 号产量最高。沈春 498 两年产量均较高, 辽春 10 号成熟期比其他品种早一周, 产量较低, 可能与其为水浇麦有关。

2.2 春小麦下茬复种模式的产量比较

2.2.1 春小麦复种玉米模式 2005 年试验结果表明, 富粘 1 号的鲜穗重最重, 为 0.26 kg, 穗行数最长, 为 15.33 cm, 穗棒最粗, 为 5.38 cm, 秃尖长最短, 为 2.45 cm, 熟期适宜, 成熟性好, 综合指标最好(表 4)。沈甜 2 号穗棒较长, 但其他性状表现一般, 鲜穗重较小; 景黄糯秃尖最长, 为 2.78 cm, 影响品质; 垦粘 1 号穗重较小, 综合表现一般。东糯 1 号鲜

穗重最小, 为 0.14 kg, 穗长和穗行数都为几个品种中最短, 分别为 17.72 cm 和 12.67 行, 秃尖长也较长为 2.6 cm。综上所述, 富粘 1 号表现最好, 东糯 1 号较差。2006 年试验结果表明, 垦粘 1 号和富粘 1 号综合表现最好, 鲜穗重最重, 为 0.27 kg, 秃尖长最短, 为 2.54 cm。丰甜早因熟期较长, 没有正常成熟。通过对两年试验, 适合麦茬复种的鲜食玉米品种为富粘 1 号和垦粘 1 号。

2.2.2 春小麦复种萝卜模式 2005 年复种的三个品种中白秋美浓的单根最重, 为 3.3 kg, 单位面积产量也最高, 为 273.9 t/hm²(表 5)。2006 年复种的三个品种的萝卜中表现最好的是春雷, 单根重为 1.84 kg, 单位面积产量为 110.41 t/hm²。且这两个品种的商品性状表现良好, 大小均匀, 肉质细嫩。综合两年试验结果, 白萝卜白秋美浓、春雷以及红皮萝卜红丰 2 号适合小麦下茬种植。

2.2.3 春小麦复种白菜模式 2005 年复种白菜, 单位面积产量以秋冠为最高, 为 168.5 t/hm², 秋香次之, 为 141.4 t/hm², 冬宝最小, 为 122.6 t/hm²; 2006 年单位面积产量以世秋最高, 为 161.16 t/hm²; 亚冠 70 次之, 为 130.01 t/hm²; 亚冠 80 最小, 为 114.76 t/hm²(表 6)。综合两年结果, 以秋冠和世秋表现最佳。

表 6 复种不同品种白菜的产量比较

Table 6 Yield comparison of different Chinese cabbage varieties in multiple cropping system

品种 Varieties	播种期(M-d) Seeding time	收获期(M-d) Harvest time	密度(株/hm ²) Density(Plant/hm ²)	重量(kg) Weight/cabbage	棵数/(m ²) Cabbages	产量(t/hm ²) Yields	年份 Year
冬宝 Dongbao	07-24	10-05	55558.3	2.92	4.2	122.6 _c	2005
秋冠 Qiuguan	07-24	10-05	55558.3	3.12	5.4	168.5 _a	
秋香 Qiuxiang	07-24	10-05	55558.3	2.72	5.2	141.4 _b	
亚冠 70 Yaguan70	07-19	10-12	55558.3	2.60	5.0	130.01 _b	2006
亚冠 80 Yaguan80	07-19	10-12	55558.3	2.55	4.5	114.76 _b	
世秋 Shiqiu	07-19	10-12	55558.3	2.93	5.5	161.16 _a	

2.3 经济效益分析

通过市场销售,了解市场价格之后,对小麦及其下茬作物玉米、萝卜、白菜的经济效益进行分析。从表 7 中可以看出以 2005 年产量最高的代表为沈麦 403,其产量为 3.87 t/hm²,以每千克为 1.2 元计算,单作一熟的产值为 4 644 元/hm²,纯收入为 2 846 元/hm²。如果采用春麦/玉米复种模式,下茬玉米的产量为 50 000 穗/hm²,以每穗 0.37 元计算,产值

为 18 500 元/hm²,纯收入为 17 904 元/hm²,新增纯收益率达到 5.29。春麦/萝卜复种模式的纯收入为 25 751 元/hm²,新增纯收益率达到 7.99。春麦/白菜复种模式的纯收入为 17 456 元/hm²,新增纯收益率达到 5.09。同样由表 7 可知 2006 年的复种模式也取得了很好的经济效益。因此通过春小麦下茬复种可以提高经济效益,增加农民收入。

表 7 不同下茬作物复种模式经济效益分析

Table 7 Economic effect analysis of different multiple cropping patterns

种植模式 2005 Cropping model	代表作物 Crop	产量 Yield (t/hm ²)	单价 Unit price	利润 (元/hm ²) Gross value (Yuan/hm ²)	成本 (元/hm ²) Cost (Yuan/hm ²)	纯收入 (元/hm ²) Net income (Yuan/hm ²)	新增纯收益率 Increased net income rate (%)
春小麦单作 SW	沈麦 403 Shenmai403	3.87	1.20 (元/kg) (Yuan/kg)	4644	1798	2846	1
春小麦后复种玉米 SW-COC	富粘 1 号 Funian 1	50000 (穗/hm ²) (Spike/hm ²)	0.37 (元/穗) (Yuan/spike)	18500	594	17904	5.29
春小麦后复种萝卜 SW-R	白秋美浓 Baiqiumeinong	273.9	0.10 (元/kg) (Yuan/kg)	27390	1639	25751	7.99
春小麦后复种白菜 SW-CC	秋冠 Qiuguan	168.5	0.12 (元/kg) (Yuan/kg)	20220	2764	17456	5.09
种植模式 2006 Cropping model	代表作物 Crop	产量 Yield (t/hm ²)	单价 Unit price	利润 (元/hm ²) Gross value (Yuan/hm ²)	成本 (元/hm ²) Cost (Yuan/hm ²)	纯收入 (元/hm ²) Net income (Yuan/hm ²)	新增纯收益率 Increased net income rate (%)
春小麦单作 SW	辽春 9 号 Liaochun 9	3.74	1.20 (元/kg) (Yuan/kg)	4716	1798	2918	1
春小麦后复种玉米 SW-COC	垦粘一号 Kennian 1	52000 (穗/hm ²) (Spike/hm ²)	0.37 (元/穗) (Yuan/spike)	19240	594	18646	5.32
春小麦后复种萝卜 SW-R	春雷 Chunlei	110.41	0.10 (元/kg) (Yuan/kg)	11041	1639	9402	2.22
春小麦后复种白菜 SW-CC	世秋 Shiqiu	161.16	0.12 (元/kg) (Yuan/kg)	19339	2764	16575	4.68

注:成本包括小麦种子款 900 元/hm²,化肥款 898 元/hm²,玉米种子 80 元/hm²,白菜种子 2 250 元/hm²,萝卜种子 1 125 元/hm²,化肥款 514 元/hm²。新增纯收益率=(新方式纯收益-对照纯收益)/对照纯收益。

Note: The cost include wheat seed 900 yuan/hm², chemical fertilizer 898 yuan/hm², corn seed 80 yuan/hm², Chinese cabbage seed 2 250 yuan/hm², radish seed 1 125 yuan/hm², chemical fertilizer 514 yuan/hm². Increased net income rate = (net income of new models - net income of check)/net income of check. SW=spring wheat; COC=corn on the cob; R=radish; CC=Chinese cabbage.

3 结论与讨论

沈阳位于我国东北地区南部,属温带大陆性季风气候,年平均气温约 8.1℃,1 月份气温最低,月平均气温为-11.6℃,7 月份气温最高,月平均气温为

24.6℃,平均无霜期为 171 d,≥10℃的积温为 3 183~3 800℃;≥20℃的积温为 1 735~2 492℃。年平均降水量为 716.6 mm,主要集中在夏季^[14],年日照总时数平均为 2 525 h。因此,在沈阳地区对粮食作物生长来说,基本是一季有余,两季不足。根据中外

科学家对未来气候预测的结论,今后 20~30 年沈阳可能升温 2.0℃ 以上,年平均气温将在 11.0~12.0℃,沈阳的农业气候将由中温带变为南温带,种植界北移,种植制度发生变化。随着无霜期和积温的增加,农业气候资源变得丰富,沈阳农业生产的布局将会发生变化^[15]。

生产上一般把平均气温 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 初终日之间的积温作为套种、复种热量条件的指标。沈阳市的这一指标,40 年平均为 3 872.4℃,从套、复种搭配方式所需积温条件来看,在沈阳地区,春小麦套玉米及春小麦复种夏大豆、蔬菜比较有把握^[16]。在复种模式的选择上,一要根据市场需求,于小麦下茬复种增值潜力较大的蔬菜作物及特种玉米;二要选择适宜的作物品种,最重要的是每个作物品种的生育期长短要与上下茬配合,从而达到充分利用光、热、水等农业气候资源,防止因前后茬生育期过长造成后茬作物遭遇低温冷害的现象发生,达到全年高产高效的目的^[6]。

本试验通过对前茬春小麦以及后茬作物之间的分析比较得出,在同等大田管理条件下,春小麦品种辽春 9 号和沈春 498 产量较高。辽春 9 号为耐旱性较强的品种,2005 年产量较低的原因是小麦灌浆中后期发生涝害。辽春 10 号为特早熟品种,如果有水浇条件,是很理想的上茬小麦品种。复种的玉米品种中富粘 1 号和垦粘 1 号产量高,熟期适宜;复种萝卜品种中白秋美浓、春雷和红丰 2 号表现都较好,其中白秋美浓产量最高。获得高产主要是选用合适生育期、抗性好的品种,其次夏播萝卜前期土壤要适当干燥,有利于地下部种根生长,防止茎叶徒长,水分过剩产生裂根或烂根。另外,几个萝卜品种对生长后期的低温冷害比玉米的抗性强。白菜品种秋冠和世秋产量高。这几种复种模式的经济效益都增加很大,可以根据当地生产需要加以选择。

总之,在沈阳地区春麦下茬复种粮菜等作物是切实可行的,可获得较高的经济产量和效益。但在合理应用复种体系过程中,还有诸多问题有待于深入探讨,如随着全球气候变暖,东北连续几年暖冬的出现,可否提早春小麦播种期 7~10 d,以达到提前播种,提前收获,为下茬作物创造足够长的生长发育

时间。还可以采用小麦前氮后移技术^[17],既可以提高小麦产量,也可以为下茬作物生育前期提供良好的营养条件。下茬作物的选择要考虑霜期对作物的影响,初霜在沈阳市表现为轻霜,对作物影响不大。严霜是影响作物正常生长的气象要素,一般在 10 月 14 日左右^[16],因此,过于晚熟的作物品种在沈阳是不适宜的。另外,在下茬作物的选择上,可以考虑种植特菜和细菜,如甘蓝和绿菜花等,有水浇条件的地区可以考虑种植早熟优质水稻。

参 考 文 献:

- [1] 金善宝. 中国小麦学[M]. 北京: 农业出版社, 1996. 579—581.
- [2] 佟屏亚. 耕作与栽培[M]. 中国农业科学院. 中国农业科技出版社, 1994. 25—29.
- [3] 陈 卓. 我国多熟种植制度新进展[J]. 耕作与栽培, 1997, (z1): 9—11.
- [4] 张 雯, 侯立白, 常旭宏, 等. 沈阳地区冬小麦和水稻复种的可行性试验简报[J]. 沈阳农业大学学报, 2005, 36(3): 346—348.
- [5] 章心惠. 红壤旱地多熟制高产栽培技术总结[J]. 浙江农业科学, 1994, (增刊): 21—23.
- [6] 冯永平, 李永山, 朱建中, 等. 晋南旱地多熟种植效应研究[J]. 耕作与栽培, 2001, (2): 1—3.
- [7] 陈贺芹, 侯立白. 辽宁小麦种植方式现状及发展[J]. 沈阳农业大学学报, 1999, 30(6): 572—575.
- [8] 刘巽浩. 论我国耕地种植指数(复种)的潜力[J]. 作物杂志, 1997, (3): 1—3.
- [9] 刘 珊, 王岗雄, 森布尔. 麦后复种青贮玉米栽培技术[J]. 内蒙古农业科技, 1996, (3): 43—45.
- [10] 高凤菊, 戴忠民, 朱金英, 等. 小麦玉米连作条件下高产高效栽培模式研究[J]. 玉米科学, 2004, 12(1): 82—85.
- [11] 荆 宇, 杨秋英. 冬小麦与早熟稻复种栽培技术[J]. 辽宁农业科学, 2001, (3): 7—8.
- [12] 邹永成. 农作物的多熟种植[M]. 重庆: 重庆出版社, 1993.
- [13] 陆欣来. 东北耕作制度[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995.
- [14] 石宇虹, 朴 瀛, 祖 歌, 等. 沈阳地区农业气候变化规律及其对农业的影响[J]. 沈阳农业大学学报, 2001, 32(2): 90—93.
- [15] 张文兴, 隋 东. 气候变化对沈阳地区的影响及对策研究[J]. 辽宁气象, 2005, (4): 18—20.
- [16] 裘碧梧, 石宇虹. 沈阳市近 40 年农业气候资源分析及评价[J]. 辽宁农业科学, 1993, (3): 6—10.
- [17] 王 术, 王伯伦, 黄元财, 等. 旱作条件下氮肥处理对春小麦产量及生理特性的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2006, 24(5): 46—49.

(英文摘要下转第 104 页)

A comparative analysis of input and output of no-tillage and traditional tillage

PENG Wen-ying¹, ZHANG Ya-bin¹, ZHANG Zhuo-dong², WANG Xiao-Na¹, ZHAO Wei-li¹

(1. *Urban College, Capital University of Economics and Business, Beijing 10070, China;*

2. *School of Geography, Beijing Normal University, Beijing 100875, China*)

Abstract: The activity of no-tillage-based sand control is carried out in Beijing and its surrounding areas against the problems of sand dust weather and desertification. Based on the investigation of the experimental field and visit to peasant households, the present paper systematically compares the input and output of no-tillage and traditional tillage, evaluates the benefit when no-tillage is fully operated in Beijing. The results show that, compared with traditional tillage, the input of corn under no-tillage decreases by 1 016 Yuan RMB per hectare, and the input of wheat under no-tillage decreases by 921 Yuan per hectare. Meanwhile, the crop yield of corn under no-tillage increases by 864 kg per hectare, and the crop yield of wheat under no-tillage increases by 209 kg per hectare. The implementation of no-tillage to corn increases benefit by 2 030 Yuan per hectare, and that to wheat increases benefit by 1 215 Yuan per hectare. The input, output and benefit of no-tillage implementation have certain regional difference, the best comparative benefit is showed in the region of spring corn growing with one crop in one year. This research can provide theoretical references for the extension of no-tillage implement and researches related to agricultural economy in Beijing and its surrounding areas.

Key words: no-tillage; input and output; economic benefit; Beijing

(上接第 98 页)

Multiple cropping patterns with spring wheat as a preceding crop in dry land of Shenyang area

LI Jin-yi¹, WANG Shu¹, WANG Bo-lun¹, HUANG Yuan-cai¹,

JIA Bao-yan¹, YU Hong-lan¹, CHEN Chang-qing²

(1. *College of Agronomy, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161;*

2. *Liaoning Academy of Agricultural Sciences, Shenyang 110161, China*)

Abstract: Multiple cropping system with wheat as a preceding crop has proven to be an available approach to enhance the land use efficiency. In this study, different spring wheat varieties were compared, the yields of succeeding crops, such as corns on the cob, radishes and Chinese cabbages were evaluated, and finally, the optimal double cropping patterns which could fully use agricultural climatic resources of Shenyang area were illustrated. The results showed that the preceding spring wheat varieties, Liaochun⁹ and Shenchun⁴⁹⁸, produced higher yield than others; corn on the cob varieties, Funian¹ and Kennian¹ performed better than others; Chinese cabbage varieties Qiuguan and Shiqiu had higher yields; radish variety Baiqiumeinong, Chunlei and Hongfeng² were high-yielding and expected to be promising in the multiple cropping system.

Key words: spring wheat; multiple cropping; high yield; high efficiency