

播期对济麦 22 产量及主要农艺性状的影响

裴艳婷¹, 董策², 魏龙雪¹, 朱金英^{1*}, 段青青¹, 王静静¹, 肖磊²

(1. 德州市农业科学研究院, 山东德州 253000; 2. 邯郸市农业科学院, 河北邯郸 056001)

摘要 为了揭示播期对小麦品种济麦 22 产量及主要农艺性状的影响规律, 为济麦 22 合理播期的选择以及产量的改善提供参考, 试验于 2019—2020 年在德州市农业科学院试验田进行, 设 10 月 5 日(D₁ 处理)、10 月 12 日(D₂ 处理)和 10 月 19 日(D₃ 处理)3 个播期处理, 研究了小麦品种济麦 22 群体变化规律以及产量及主要农艺性状对播期的响应。结果表明, 随着播期的推迟, 不同生育期群体茎蘖数逐渐降低, 产量、穗数、株高和小穗数逐渐降低, 且不同播期间均达显著水平; 穗粒数、千粒重和成穗率随播期推迟呈先升高后降低趋势, 其中不同处理穗粒数由大到小的顺序为 D₂ 处理、D₃ 处理、D₁ 处理, 千粒重由大到小的顺序为 D₂ 处理、D₁ 处理、D₃ 处理, 成穗率由大到小的顺序为 D₂ 处理、D₃ 处理、D₁ 处理; 穗长随播期推迟逐渐变短。相关性分析显示, 产量三要素均与产量呈正相关, 由大到小的顺序为穗数、穗粒数、千粒重; 通径分析表明, 穗数和千粒重对产量的作用总和均为正值, 其中以穗数的作用最大。由此可见, 不同播期条件下济麦 22 产量提高的关键因素是穗数的增加, 其次为千粒重。综合分析认为, 不同播期条件下穗数的增加对小麦品种济麦 22 产量水平的提高发挥了重要的作用。因此, 早播处理更适合当前生态条件和应对气候环境的变化。

关键词 播期; 济麦 22; 群体茎蘖数; 产量; 农艺性状

中图分类号 S512.1 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2023)02-0041-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2023.02.011

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Effects of Sowing Date on Tiller Number, Yield and Main Agronomic Traits of Jimai 22 Population

PEI Yan-ting¹, DONG Ce², WEI Long-xue¹ et al (1. Dezhou Academy of Agricultural Sciences, Dezhou, Shandong 253000; 2. Handan Academy of Agricultural Sciences, Handan, Hebei 056001)

Abstract In order to reveal the effects of sowing date on yield and main agronomic characters of wheat variety Jimai 22, and to provide reference for rational sowing date selection and yield improvement, the population dynamics of wheat variety Jimai 22 and the response of yield and main agronomic characters to sowing date were studied in the experimental field from 2019 to 2020 under three sowing dates of October 5 (D₁ treatment), October 12 (D₂ treatment) and October 19 (D₃ treatment). The results showed that the tiller number, yield, panicle number, plant height and spikelet number decreased with the delay of sowing date. The grain number per spike, 1 000-grain weight and ear-forming percentage increased firstly and then decreased with the delay of sowing date. The grain number per spike of different treatments was in the order of treatment D₂>treatment D₃>treatment D₁, the grain weight per 1 000-grain was treatment D₂> treatment D₁> treatment D₃, and the ear-forming percentage was treatment D₂> treatment D₃> treatment D₁. The ear length decreased with the delay of sowing date. The correlation analysis showed that the three factors of yield were all positively correlated with yield, the order was panicle number>grain number per panicle>1 000-grain weight. Results of path analysis showed that the sum of the effects of panicle number and 1 000-grain weight on yield was positive, among which the effects of panicle number was the largest. It could be concluded that the key factor to increase the yield of Jimai 22 under different sowing dates was the increase of spike number, followed by 1 000-grain weight. The results showed that the increase of spike number played an important role in increasing the yield of wheat variety Jimai 22 under different sowing dates. Therefore, early sowing was more suitable for the current ecological conditions and climate change.

Key words Sowing date; Jimai 22; Number of tillers per colony; Yield; Agronomic traits

小麦是中国三大粮食作物之一, 在国民经济和农业生产中占有非常重要的地位^[1]。播期是小麦栽培措施之一, 是小麦生产中的重要影响因素^[2-3]。播期通过积温的差异影响小麦的分蘖发育, 调节生育进程^[4-8], 从而影响小麦的有效穗数、每穗粒数和千粒重^[9-11]。群体数量是目前小麦生产管理的主要依据, 根据不同生育阶段的群体数量, 决定小麦群体影响产量的优劣。早播易引起冬前生长旺盛, 群体过大, 增加后期遭受冻害的风险; 晚播导致分蘖少, 生长缓慢, 后期生长易出现穗小粒少、产量低等现象。有关播期对小麦产量影响的研究较多^[12-16], 而不同播期条件下小麦群体茎蘖数变化规律、茎蘖数与产量及其主要农艺性状关联程度的研究相对较少。济麦 22 是山东省农业科学院选育的高产强筋小麦品种, 播种面积连续 9 年蝉联全国第一, 累计种植面积达 0.18 亿 hm²。鉴于此, 笔者研究播期对济麦 22 群体茎蘖数、产

量及主要农艺性状的影响, 进一步丰富完善该品种的适宜栽培技术, 为其优质、高产、高效生产提供理论和实践依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验于 2019—2020 年在德州市农业科学院试验地进行。试验田前茬为玉米, 轻壤土, 土壤耕层有机质含量 15.3 g/kg、碱解氮含量 113 mg/kg、有效磷含量 43 mg/kg、速效钾含量 136 mg/kg、pH 6.2。

1.2 试验材料 供试品种为济麦 22 号(J22)。

1.3 试验设计处理 播期共计 3 个处理, 分别为 10 月 5 日(D₁ 处理)、10 月 12 日(D₂ 处理)、10 月 19 日(D₃ 处理), 3 次重复。试验播种量为基本苗 270 万/hm², 每个小区面积 8.4 m² (1.4 m×6.0 m), 行距 0.2 m, 人工开沟播种。全生育期浇水 3 次, 分别为越冬水、起身—拔节水、挑旗—开花水。2015 年 6 月 10 日收获, 除试验因素外其他田间管理同一般大田。

1.4 小麦产量及其相关性状测定方法 于小麦越冬期、返青期、拔节期、挑旗期、开花期、成熟期调查茎蘖数, 收获前取单茎 50 棵调查穗粒数、穗长、小穗数、不孕小穗数、千粒重, 每个处理小区收获 2.8 m² 测产。

作者简介 裴艳婷(1982—), 女, 山东微山人, 高级农艺师, 硕士, 从事作物栽培与育种研究。* 通信作者, 正高级农艺师, 硕士, 从事作物栽培研究。

收稿日期 2022-03-04

1.5 统计分析 利用 SPSS 13.0 和 Excel 2003 版软件对数据进行统计分析和图表绘制;采用邓肯氏新复极差法(Duncan's Multiple-Range test, $P < 0.05$)进行各处理指标值的多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同处理对济麦 22 各生育期群体茎蘖数的影响 从图 1 可以看出,越冬期一成熟期不同播期条件下济麦 22 群体茎蘖数的动态变化趋势基本一致,均随生育进程的推进,分蘖数先升高后降低的趋势,各处理的茎蘖数均在返青期达到峰值。在同一基本苗条件下,随着播期的推迟,各处理不同生育时期的群体茎蘖数由高到低依次为 D_1 处理 $> D_2$ 处理 $> D_3$ 处理,冬前主茎叶龄和单株分蘖受播期影响显著,越冬期群体 D_1 处理远大于 D_2 和 D_3 处理, D_3 处理由于气温低,群体主要为无分蘖的独秆弱苗,但拔节期之后差距逐渐缩小,从越冬期到返青期, D_1 、 D_2 和 D_3 处理的群体茎蘖数的增幅分别为 121.10%、167.53%和 170.27%,说明随播期的推迟,冬前分蘖的占比逐渐降低,早播促进冬前分蘖产生,晚播冬前分蘖少,应重视春季分蘖。由此可见,早播 D_1 处理可有效为产量的增加提供充足的群体数量,同时早播对小麦群体的影响主要在于拔节期之前的茎蘖数变化,进一步说明小麦群体

的调控管理关键时期为越冬期至拔节期。

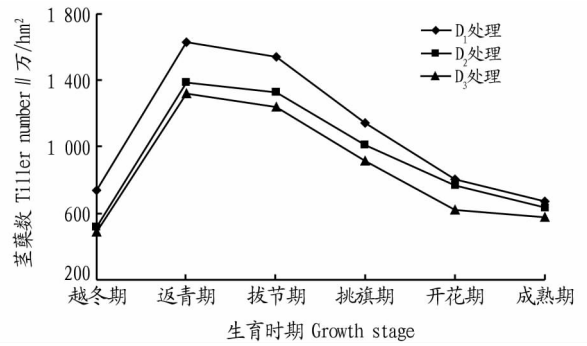


图 1 不同处理对济麦 22 各生育期群体茎蘖数动态的影响

Fig.1 Effects of different treatments on the population dynamic tiller number of Jimai 22 at different growth periods

2.2 不同处理对济麦 22 产量及其构成因素的影响 从表 1 可以看出,小麦产量随播期的推迟而降低, D_1 处理产量最高,为 9 179.76 kg/hm²,显著高于 D_2 、 D_3 处理。与 D_3 处理相比, D_1 处理产量增加 17.08%,说明济麦 22 产量受播期影响较大。随着播期的推迟,穗数逐渐减少,与 D_1 处理相比, D_2 、 D_3 处理分别减少 4.81%、14.49%;穗粒数、千粒重均呈先增加后减少的趋势。

表 1 不同处理对济麦 22 产量和主要农艺性状的影响

Table 1 Effects of different treatments on the yield and major agronomic characters of Jimai 22

处理编号 Treatment code	产量 Yield kg/hm ²	穗数 Ear number 万/hm ²	穗粒数 Kernels per spike//个	千粒重 1 000-grain weight//g	成穗率 Percentage of earbearing tiller//%	株高 Plant height cm	穗长 Ear length cm	小穗数 Spikelet number//个
D_1	9 179.76 a	669.22 a	40.40 c	40.70 a	43.33 c	80.14 a	9.02 a	19.01 a
D_2	8 783.93 b	637.05 b	42.51 a	41.80 a	47.89 a	77.09 b	8.56 ab	18.27 b
D_3	7 840.51 c	572.25 c	41.58 b	38.93 b	46.30 b	72.47 c	8.28 b	18.29 b

注: 同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level.

2.3 不同处理对济麦 22 主要农艺性状的影响 从表 1 可以看出,各处理成穗率由高到低的排序为 D_2 处理 $> D_3$ 处理 $> D_1$ 处理,且 D_1 、 D_2 处理与 D_3 处理间差异显著;各处理株高由高到低的排序为 D_1 处理 $> D_2$ 处理 $> D_3$ 处理,且 3 个处理间差异均达显著水平;随着播期推迟,穗长逐渐减少,其中 D_1 和 D_3 处理间差异显著, D_2 处理与 D_1 、 D_3 处理间差异均不显著; D_1 处理小穗数显著高于 D_2 和 D_3 处理,但 D_2 和 D_3 处理间差异不显著。由此可见,早播可充分利用光、温、热等自然资源,显著提高穗数,进而增加小麦的产量。

2.4 不同播期条件下济麦 22 产量和主要农艺性状的相关性分析 由表 2 可知,不同播期条件下,产量三要素中穗数(x_1)、穗粒数(x_2)、千粒重(x_3)与产量(y)间的相关性存在差异,其中 x_1 与 y 相关性极显著(0.976**), x_3 与 y 相关性达显著水平(0.682), x_2 与 y 相关性未达显著水平,这表明在播期作用下,济麦 22 产量受穗数影响最大,其次为千粒重,而穗粒数最小。从其他农艺性状来看, x_5 (株高)、 x_6 (穗长)分别与 y 呈极显著、显著正相关, x_4 (成穗率)、 x_7 (小穗数)与 y (产量)间相关性不显著。 x_1 与 x_2 (-0.385)、 x_3 (0.664)、 x_4

(-0.477)、 x_7 (0.646) 间相关性不显著,与 x_5 (0.977)、 x_6 (0.817**) 间呈极显著正相关; x_2 与 x_3 (0.918) 间呈极显著正相关,与 x_5 (-0.880**) 间呈极显著负相关; x_3 与 x_4 (0.188)、 x_5 (-0.650)、 x_6 (0.560)、 x_7 (0.074) 间相关性不显著; x_4 与 x_7 (-0.812**) 间呈极显著负相关,与 x_6 (-0.602)、 x_5 (-0.525) 间相关性不显著; x_5 与 x_6 (0.832) 间极显著相关,与 x_7 (0.644) 间相关性不显著; x_6 与 x_7 (0.546) 间相关性不显著。

2.5 不同播期条件下济麦 22 产量及其相关性状的途径分析 由途径分析结果(表 3)可知,各性状指标对产量的直接途径系数按绝对值从大到小排序为:穗数(x_1) $>$ 穗粒数(x_2) $>$ 株高(x_5) $>$ 小穗数(x_7) $>$ 成穗率(x_4) $>$ 千粒重(x_3) $>$ 穗长(x_6),说明穗数对产量的直接影响最大。而总的间接作用系数绝对值从大到小排序为:穗数(x_1) $>$ 株高(x_5) $>$ 穗粒数(x_2) $>$ 成穗率(x_4) $>$ 千粒重(x_3) $>$ 穗长(x_6) $>$ 小穗数(x_7)。在播期作用下三因素对产量(y)的直接作用均为正向效应, x_1 (1.101) $>$ x_2 (1.000) $>$ x_3 (0.250); x_1 通过 x_2 和 x_4 对 y 起负向效应,通过 x_3 、 x_5 、 x_6 和 x_7 对 y 起正向效应,但正向效应的总和远大于 x_2 和 x_4 的间接负向效应,正负效应总和为 2.469; x_2

通过 x_3 和 x_4 对 y 起正向效应,通过 x_1 、 x_5 、 x_6 和 x_7 对 y 起负向效应,但负效应的总和远大于 x_2 和 x_4 的间接正向效应,间接作用总和为-1.077; x_3 通过其他各性状对 y 均具有正向效应,正负效应总和为0.587。 x_1 和 x_3 的正向直接作用、总正向间接作用,与相关系数表现一致,总间接作用大于直接作用。穗长(x_6)和小穗数(x_7)对小麦产量(y)的直接作用均为正向

效应,成穗率(x_4)、株高(x_5)为负向效应,其中 x_4 对 y 的直接途径系数为-0.616, x_4 通过 x_1 、 x_5 、 x_6 和 x_7 对 y 起间接正向效应,总间接作用为 0.807。由此可见产量三要素穗数、穗粒数及千粒重在产量提高中所发挥作用存在差异,分别起到关键、负向和明显作用,且在播期作用下,成穗率、穗长、小穗数与产量存在真实一致的相关性,是影响产量的重要指标。

表 2 不同播期条件下济麦 22 产量和主要农艺性状的相关性分析

Table 2 Correlation analysis of yield and main agronomic characters of Jimai 22 under different sowing dates

性状 Characters	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	y
x_1	1							
x_2	-0.385	1						
x_3	0.664	0.211	1					
x_4	-0.477	0.918**	0.188	1				
x_5	0.977**	-0.419	0.650	-0.525	1			
x_6	0.817**	-0.522	0.560	-0.602	0.832**	1		
x_7	0.646	-0.880**	0.074	-0.812**	0.644	0.546	1	
y	0.976**	-0.331	0.682*	-0.444	0.939**	0.774*	0.629	1

注: * 表示在 0.05 水平显著相关; ** 表示在 0.01 水平极显著相关。

Note: * indicated significant correlation at 0.05 level; ** indicated extremely significant correlation at 0.01 level.

表 3 不同播期条件下济麦 22 产量及其相关性状的通径分析

Table 3 Path analysis of yield and its correlation characters of Jimai 22 under different sowing dates

通径 Path $x_i \rightarrow y$	直接作用 Direct effect	间接作用 Indirect effect							
		总和 Total	$\rightarrow x_1$	$\rightarrow x_2$	$\rightarrow x_3$	$\rightarrow x_4$	$\rightarrow x_5$	$\rightarrow x_6$	$\rightarrow x_7$
$x_1 \rightarrow y$	1.101	2.469		-0.424	0.731	-0.525	1.076	0.900	0.711
$x_2 \rightarrow y$	1.000	-1.077	-0.385		0.211	0.918	-0.419	-0.522	-0.880
$x_3 \rightarrow y$	0.250	0.587	0.166	0.053		0.047	0.163	0.140	0.019
$x_4 \rightarrow y$	-0.616	0.807	0.294	-0.565	-0.116		0.323	0.371	0.500
$x_5 \rightarrow y$	-0.853	-1.841	-0.833	0.357	-0.554	0.448		-0.710	-0.549
$x_6 \rightarrow y$	0.188	0.307	0.154	-0.098	0.105	-0.113	0.156		0.103
$x_7 \rightarrow y$	0.743	0.162	0.480	-0.654	0.055	-0.603	0.478	0.406	

3 结论与讨论

近年来,随着全球气候的逐渐变暖,极端气候和异常天气时常发生,势必会对小麦的生长发育产生一定的影响,从而影响小麦的高产稳产。播期的改变会直接影响小麦群体,群体质量的优劣决定小麦的产量。大量研究显示^[17-19],随着播期的推迟,分蘖力逐渐减弱,总分蘖数逐渐减少。该研究结果表明,随着播期的推迟,群体茎蘖数均呈逐渐降低趋势,与前人研究结果一致。其中,早播处理对冬前茎蘖数影响明显。进一步分析发现,播期对小麦群体的影响主要在拔节期之前,因此小麦群体的调控管理应以越冬期至拔节期为关键时期。

播期对产量的影响是通过调节有效穗数、穗粒数和千粒重的变化。研究结果显示,随着播期的推迟,穗粒数和千粒重呈现先增加后减少趋势;进一步分析发现,穗数逐渐减少,较 D_1 处理减幅分别为-4.81%、-14.49%;产量逐渐减少,较晚播处理 D_3 增产 17.08%,由此可见,适时早播,可充分利用光、温、热等自然资源,显著提高穗数,进而提高小麦的产量。相关性分析显示,产量三要素中穗数(0.976**)和千粒重(0.682*)均与产量呈正相关,其中穗数与产量的相关性达极显著水平,穗粒数与产量的相关性达显著水平,说明不同播

期条件下济麦 22 产量的提高是主要依靠穗数的增加,其次为穗粒数的增多。通径分析显示,产量三要素对产量的直接作用均为正值,大小顺序为穗数(1.101)>穗粒数(1.000)>千粒重(0.250),穗数和千粒重对产量的总和作用为正值,其中穗数的作用最大,其次为千粒重,穗粒数对产量的总和作用为负值,说明不同播期条件下济麦 22 产量提高的关键因素是穗数的增加,其次为千粒重。综合分析认为,不同播期条件下穗数的增加对小麦品种济麦 22 产量水平的提高发挥了重要的作用。因此,早播处理更适合当前生态条件,更有利于应对气候环境的变化。

参考文献

- [1] 赵广才.北方冬麦区小麦高产高效栽培技术[J].作物杂志,2008(5):91-92.
- [2] 河南省小麦高稳优低研究推广协作组.小麦生态与生产技术[M].郑州:河南科学技术出版社,1983:150-164.
- [3] 赵广才,常旭虹,杨玉双,等.冬小麦高产高效应变栽培技术研究[J].麦类作物学报,2009,29(4):690-695.
- [4] 徐晖,崔怀洋,张伟,等.播期对小麦冬前幼苗生长和积温的调控效应[J].中国农学通报,2015,31(3):99-105.
- [5] 周冉,尹钧,杨宗渠.播期对两类小麦群体发育和光合性能的影响[J].中国农学通报,2007,23(4):148-153.
- [6] 韩金玲,杨晴,王文颇,等.播期对冬小麦茎蘖幼穗分化及产量的影响[J].麦类作物学报,2011,31(2):303-307.

表4 不同品种(系)主要病害和抗逆性比较

Table 4 Comparison of the main diseases and stress resistance of different varieties (lines)

序号 Code	品种(系)名称 Variety (line) name	锈病 Rust disease	叶斑病 Leaf spot	抗涝性 Flooding resistance	抗旱性 Drought resistance
1	豫花 183	轻感	轻感	较强	较强
2	昌花 1 号	轻感	轻感	较强	较强
3	桂花 42	轻感	中抗	较强	较强
4	桂花红 136	轻感	轻感	中等	较强
5	昌花 2 号	轻感	轻感	较强	较强
6	贺油 752	轻感	轻感	较强	较强
7	虔油红衣	轻感	轻感	较强	较强
8	昌花 18 号	轻感	轻感	较强	较强
9	虔油 D77	轻感	轻感	较强	较强

综上所述,该研究综合考虑出苗率、产量、农艺性状、主要病害(锈病与叶斑病)、抗逆性方面的因素,试验中的9个花生品种(品系)中桂花42综合表现较好,具有较好推广的潜在价值,另外贺油752、虔油D77花生品种在赣州综合表现也较好,可进一步观察。然而,该研究尚未对9个花生品种(品系)的品质方面进行研究,如蛋白质、油酸含量等,油酸含量和蛋白质含量是花生品质的重要因素^[12-13],具有下一步需对相关品种(品系)品质方面进行进一步分析研究,另外花生黄曲霉素污染是全球性的问题,是花生安全消费和出口面临的最大和最主要风险因素^[14-15]。随着对花生黄曲霉素的重视,越来越多学者开始研究抗花生黄曲霉素因素,并筛选鉴定抗性花生品种^[16],而该研究尚未对9个品种(品系)在赣南地区的黄曲霉素抗性进行分析,下一步将对引进的表现较好的花生品种(品系)进行黄曲霉素检测,分析其在赣南特殊

地理气候环境下的抗性,以期筛选或积累出优质、抗病性好、抗逆性强的花生品种(品系)材料,为促进赣南地区花生绿色发展贡献力量。

参考文献

- [1] 禹山林.中国花生品种及其系谱[M].上海:上海科学技术出版社,2008:353-465.
- [2] 黄梅梅,骆赞磊,孙明珠.江西省花生生产现状与发展对策[J].江西农业,2013(2):15-16.
- [3] 江西省统计局,国家统计局江西调查总队.2016江西统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2016.
- [4] 陈志才,邹晓芬,宋来强,等.江西花生生产发展的障碍因素及其对策[J].江西农业学报,2008,20(4):165-166.
- [5] 刘毅,伍先明,方先兰,等.江西花生低产原因分析及高产栽培技术对策[J].江西农业学报,2009,21(8):38-39,43.
- [6] 陈荣华,方先兰,张祖清,等.高产稳产花生新品种“虔油1号”的选育及应用[J].花生学报,2015,44(3):65-66.
- [7] 范呈根,张静燕,邓志杨,等.花生新品种航花2号在江西的适应性研究[J].现代园艺,2020,43(15):64-65.
- [8] 胡晓琴,张静燕,曹端荣,等.黑花生新品种(系)引进比较试验[J].现代园艺,2018(21):33-35.
- [9] GAUCH H G, Jr. Model selection and validation for yield trials with interaction[J]. Biometrics, 1988, 44: 705-715.
- [10] 王立秋,靳占忠,曹敬山,等.水肥因子对小麦籽粒及面包烘烤品质的影响[J].中国农业科学,1997,30(3):67-73.
- [11] 张勇,何中虎,张爱民.应用 GGE 双标图分析我国春小麦的淀粉峰值粘度[J].作物学报,2003,29(2):245-251.
- [12] 郭洪海,杨丽萍,李新华,等.黄淮海区域花生生产与品质现状及发展对策[J].中国农学通报,2010,26(14):123-128.
- [13] 李丽,崔顺立,穆国俊,等.高油酸花生遗传改良研究进展[J].中国油料作物学报,2019,41(6):986-997.
- [14] 王海鸥,陈守江,胡志超,等.花生黄曲霉毒素污染与控制[J].江苏农业科学,2015,43(1):270-273.
- [15] 门爱军,庞国兴,胡东青,等.中国花生出口面临的困境及应对措施[J].安徽农业科学,2016,44(2):257-258,261.
- [16] GUO B Z, YU J J, HOLBROOK C C, et al. Strategies in prevention of pre-harvest aflatoxin contamination in peanuts: Aflatoxin biosynthesis, genetics and genomics[J]. Peanut Sci, 2009, 36(1): 11-20.
- [17] 影响[J].安徽农业大学学报,2019,46(1):146-151.
- [24] 班国相,李朝阳,冉贤传,等.打叶留茎对烤烟顶叶品质及中部化叶比例的影响[J].贵州农业科学,2016,44(12):47-49.
- [25] 李朝阳,罗斐,陆新莉,等.顶部调控技术对云烟85烟叶质量和比例结构的影响[J].安徽农业大学学报,2018,45(2):356-362.
- [26] 姜超英.贵州省烤烟品种分区[M].贵阳:贵州人民出版社,2010:129-130.
- [27] 韩富根.烟草化学[M].2版.北京:中国农业出版社,2010:151-153.
- [7] 段国辉,高海涛,温红霞,等.播期对不同习性冬小麦幼穗分化规律影响研究[J].江西农业学报,2008,20(5):9-10,13.
- [8] 姜丽娜,赵艳岭,邵云,等.播期播量对豫中小麦生长发育及产量的影响[J].河南农业科学,2011,40(5):42-46.
- [9] 陈真真,陈金平,周国勤,等.播期对信麦69生长发育及产量构成的影响[J].湖北农业科学,2019,58(3):27-30.
- [10] 张学品,冯伟森,余四平,等.播期对洛麦21生长发育的影响[J].江西农业学报,2010,22(2):4-7.
- [11] 郭天财,彭羽,朱云集,等.播期对不同穗型、筋型优质冬小麦影响效应研究[J].耕作与栽培,2001(2):19-20.
- [12] 刘海霞,赵一丹.不同播期小麦豫麦34旗叶光合特性的比较[J].安徽农业科学,2008,36(29):12677-12680.
- [13] 裴雪霞,王姣爱,党建友,等.基因型和播期对优质小麦生长发育及产量的影响[J].中国生态农业学报,2008,16(5):1109-1115.
- [14] 薛香,郝庆阳,梁云娟,等.播种期对豫麦54幼穗分化的影响[J].河南职业技术学院学报,2001,29(4):1-4.
- [15] 王东,于振文,贾效成.播期对优质强筋冬小麦籽粒产量和品质的影响[J].山东农业科学,2004,36(2):25-26.
- [16] 张敏,王岩岩,蔡瑞国,等.播期推迟对冬小麦产量形成和籽粒品质的调控效应[J].麦类作物学报,2013,33(2):325-330.
- [17] 温红霞,吴少辉,段国辉,等.播期对不同习性小麦品种分蘖成穗规律的影响[J].河南农业科学,2007,36(3):37-38.
- [18] 惠建,袁汉民,宁冬.11号小麦茎蘖成穗规律研究[J].农业科学研究,2012,33(1):31-35.
- [19] 张河,孟丽梅,杨子光,等.播期对小麦新品种‘洛麦22’生育规律影响研究[J].中国农学通报,2012,28(18):36-39.

(上接第40页)

- [20] 林英超,韦克苏,高维常,等.套袋抑顶对烤烟上部叶成熟及烤后烟叶质量的影响[J].南方农业学报,2017,48(11):1976-1982.
- [21] 王志刚,王滨,徐蕊,等.品种NC102烟株套袋免打顶技术研究[J].现代农业,2016(9):104-105.
- [22] 陈松,詹刚,李玲,等.烤烟套袋免打顶技术应用效果研究[J].现代农业科技,2017(3):14,16.
- [23] 田维强,余文凯,李朝阳,等.打叶留茎对烤烟上部叶质量和可用性的

(上接第43页)

- [7] 段国辉,高海涛,温红霞,等.播期对不同习性冬小麦幼穗分化规律影响研究[J].江西农业学报,2008,20(5):9-10,13.
- [8] 姜丽娜,赵艳岭,邵云,等.播期播量对豫中小麦生长发育及产量的影响[J].河南农业科学,2011,40(5):42-46.
- [9] 陈真真,陈金平,周国勤,等.播期对信麦69生长发育及产量构成的影响[J].湖北农业科学,2019,58(3):27-30.
- [10] 张学品,冯伟森,余四平,等.播期对洛麦21生长发育的影响[J].江西农业学报,2010,22(2):4-7.
- [11] 郭天财,彭羽,朱云集,等.播期对不同穗型、筋型优质冬小麦影响效应研究[J].耕作与栽培,2001(2):19-20.
- [12] 刘海霞,赵一丹.不同播期小麦豫麦34旗叶光合特性的比较[J].安徽农业科学,2008,36(29):12677-12680.