



田艺心,高凤菊,曹鹏鹏,等.高蛋白大豆新品种菏豆 38 播期与密度优化[J].黑龙江农业科学,2022(7):8-13.

高蛋白大豆新品种菏豆 38 播期与密度优化

田艺心,高 祺,王春雨,曹鹏鹏,朱冠雄,高凤菊

(德州市农业科学研究院,山东 德州 253015)

摘要:为充分发挥高蛋白大豆新品种菏豆 38 的增产潜力,设置 3 个播期和 3 个密度处理,通过调查不同播期和密度对大豆农艺性状、干物质积累、产量及产量构成因子的影响,筛选菏豆 38 的适宜播期和密度。结果表明,随密度增大,株高、底荚高度、主茎节数均增大,有效分枝、各器官干重、植株总干重、单株有效荚数、单株粒数、单株粒重、百粒重均减小。随播期延长,株高、底荚高度、主茎节数、有效分枝、根干重、茎干重均减小,单株有效荚数、单株粒数、单株粒重、百粒重先升后降。播期对大豆产量的影响要大于密度对产量的影响。大豆产量随密度增大和播期延长均先升后降。菏豆 38 在山东省德州市适宜播期为 6 月 15 日,最佳密度为 $19.5 \text{ 万株} \cdot \text{hm}^{-2}$,此时大豆产量最高,为 $3\,789.21 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

关键词:高蛋白大豆;菏豆 38;播期;密度;产量

近年来,随着大豆蛋白被广泛的开发利用,国内外对大豆的需求逐年猛增,我国大豆供需矛盾日益突出^[1],大豆进口依赖性占到 90% 以上,对我国大豆产业和粮食安全产生严重威胁。为此,国家相继出台多项政策扶持大豆产业^[2-3],2019 年大豆振兴计划明确提出,“加大大豆良种繁育和推广力度,尤其要加快养分高效利用、高产高油高蛋白大豆新品种选育工作”。黄淮海地区作为我国第二大豆主产区及高蛋白大豆优势产区,对我国大豆尤其是高蛋白大豆产业发展有着极其重要的意义,特别是近年来在国家政策的引导下,陆续选育出多个高蛋白大豆新品种,迫切需要进行示范、推广种植。菏豆 38 是由山东省菏泽市农业科学院新培育的高蛋白大豆品种^[4],2021 年通过山东省农作物品种审定,具有抗倒、抗病、耐逆、高蛋白、高脂肪等优良特性,适宜山东省及相似生态区推广种植。有研究表明^[5-6],大豆产量和质量潜力的发挥,受品种遗传特性和栽培条件的综合影响,高产配套栽培技术可提高大豆单位面积产量,实现大豆高产、高效。由此可见,研究新品种在不同环境条件下的生长发育、农艺性状及产量表现,有利于制定新品种的高产配套栽培技术,进而促进新品种的示范、推广及产量的提高。由于播期^[7-8]和密度^[9-10]是大豆栽培措施中关键的栽培因子,因

此,本试验以高蛋白大豆新品种菏豆 38 为供试材料,通过不同播期及密度处理对大豆农艺性状、干物质积累、产量构成因子及产量的影响,筛选菏豆 38 的最佳播期和密度配置,以期完善该品种的配套栽培技术,发挥该品种的产量潜力,为该品种在本地区及相似生态区域的进一步推广种植和生产实践提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地设置在山东省德州市黄河涯镇农业科技园内,属暖温带大陆季风气候,四季分明,年均日照 $2\,480.5 \text{ h}$,年均降水量 556.8 mm ,年均气温 $15.8 \text{ }^{\circ}\text{C}$,尤其 6—10 月雨热集中,光热水资源充足,适宜大豆生长,是我国高蛋白大豆优势生产区。该地地势平坦,排灌方便,肥力均匀,其土壤主要为壤土,基本理化性质为:有机质含量 $16.04 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,碱解氮为 $41.23 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效磷为 $50.68 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效钾为 $115.87 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,pH 6.85。前茬作物为冬小麦,麦收后秸秆还田。

1.2 材料

供试大豆材料为菏豆 38,由山东省菏泽市农业科学研究院提供,该品种经母本黄沙豆和父本菏豆 12 有性杂交系谱选育而成,2021 年通过山东省农作物品种审定(鲁审豆 2021004),其蛋白质含量 45.02% ,粗脂肪含量 19.08% ,蛋脂总量 64.10% ,达到国家高蛋白优质大豆标准。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验采用裂区设计,播期为主处理,设 3 个水平,分别为 B1(6 月 5 日)、B2(6 月 15 日)、

收稿日期:2022-03-29

基金项目:山东省农业良种工程(2019LZGC004);山东省现代农业产业技术体系杂粮创新团队建设项目(SDAIT-5-01)。

第一作者:田艺心(1986—),女,博士,副研究员,从事大豆及杂粮杂豆栽培生理及育种研究。E-mail:tyxin213@sina.com。

B3(6 月 25 日);密度为副处理,设 3 个水平,分别为 M1(16.5 万株·hm⁻²)、M2(19.5 万株·hm⁻²)、M3(22.5 万株·hm⁻²)。随机区组设计,各处理 3 次重复,共 27 个处理。小区为 6 行区,行长 5 m,行距 50 cm,各重复间设 1 m 走道,四周设置保护行。常规田间操作,各小区操作保持一致。

1.3.2 测定项目及方法 收获期前 2 d,各小区分别选取 10 株长势一致的大豆植株,连根挖出,将根部冲洗干净后进行室内考种,测量每株植株株高、底荚高度、主茎节数和有效分枝等农艺性状,并统计植株单株荚数、单株粒数等产量构成因素。将植株按根、茎、豆荚等器官分开,分别置于牛皮袋中,在 105 ℃烘箱中杀青 30 min,然后在 80 ℃烘干至恒重,称量各器官干重并计算植株总干重。收获期分别在各小区选取中间 4 行实收测产(10 m²),脱粒后自然晾干,称量籽粒产量并折算成公顷产量(kg·hm⁻²)。

1.3.3 数据分析 利用 Excel 2007 及 DPS 20.0 数据处理系统对所得数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同播期和密度对大豆农艺性状的影响

2.1.1 株高 由表 1 可知,同播期下荷豆 38 的株高表现为 M3>M2>M1;同密度下表现为 B1>B2>B3,且各密度、各播期处理间均差异显著,表明株高随密度增大会升高,随播期延长会降低。

2.1.2 底荚高度 由表 1 可知,荷豆 38 的底荚高度同播期下表现为 M3>M2>M1,M2 与 M1 底荚高度在 B1 和 B2 播期下差异显著,B3 播期下差异不显著,M3 与 M2、M1 差异均显著;同密度下,植株底荚高度表现为 B1>B2>B3,B1 与 B2 间差异不显著,均显著高于 B3。表明底荚高度随密度增大而增大,随播期延长而降低,但播期较早影响较小,越晚播影响越大。

2.1.3 主茎节数 由表 1 可知,荷豆 38 的主茎节数同播期下表现为 M3>M2>M1,均无显著差异,但同密度下表现为 B1>B2>B3,处理间差异显著。表明主茎节数受密度影响较小,受播期影响较大,越晚播主茎节数越少。

2.1.4 有效分枝 由表 1 可知,荷豆 38 的有效分枝同播期下表现为 M1>M2>M3,同密度下表现为 B1>B2>B3,均无显著差异。表明播期和

密度对植株有效分枝影响较小,基本上无太大变化。

综上所述,本试验条件下,株高、底荚高度、主茎节数均随密度增大而增大,随播期延长而降低。株高、底荚高度受密度和播期影响显著,主茎节数受播期影响显著,受密度影响不显著。有效分枝随密度增大、播期延长而减小,但影响不显著。

表 1 不同播期和密度对荷豆 38 农艺性状的影响

处理	株高/cm	底荚高度/cm	主茎节数/个	有效分枝/个
B1M1	85.33 c	21.86 c	17.23 a	2.43 a
B1M2	87.52 b	22.85 b	17.35 a	2.31 a
B1M3	90.27 a	23.54 a	17.44 a	2.23 a
均值	87.71(a)	22.75(a)	17.34(a)	2.32(a)
B2M1	84.25 c	21.52 c	16.51 a	2.33 a
B2M2	85.77 b	22.47 b	16.53 a	2.25 a
B2M3	88.63 a	23.24 a	16.84 a	2.15 a
均值	86.22(b)	22.41(a)	16.63(b)	2.24(a)
B3M1	79.52 c	21.06 b	15.73 a	2.01 a
B3M2	81.24 b	21.58 b	15.75 a	2.01 a
B3M3	83.28 a	22.65 a	15.78 a	1.98 a
均值	81.05(c)	21.76(b)	15.75(c)	2.00(a)

注:无括号不同小写字母表示同一播期不同密度间差异达显著水平($P<0.05$),括号内不同小写字母表示不同播期间差异达显著水平($P<0.05$)。下同。

2.2 不同播期和密度对大豆干物质积累的影响

由图 1 可知,同播期不同密度下,根、茎、豆荚和植株总干重均表现为 M1>M2>M3,根干重和茎干重 M1 与 M2 之间差异不显著,均显著高于 M3;各处理间豆荚和植株总干重均差异显著。由同一播期各器官和植株总干重的平均值可以看出,根干重和茎干重以 B1 处理最大,其次为 B2 处理,B3 处理下最小,且各处理间差异显著;豆荚干重和植株总干重以 B2 处理最大,B1 次之,B3 最小,各处理间差异显著。表明各器官干重和植株总干重均随密度增大逐渐减小,根干重和茎干重随播期延长逐渐减小,但豆荚干重和植株总干重随播期延长先增大后减小。

2.3 不同播期和密度对大豆产量因子的影响

由表 2 可知,相同播期下,单株植株有效荚数、单株粒数、单株粒重均表现为 M1>M2>M3,且各密度处理间差异显著。百粒重在同播期不同密度下也表现为 M1>M2>M3,但在 B1 播期

下,各密度处理间差异显著,在 B2 和 B3 播期下, M1 与 M2 差异不显著,均显著高于 M3。有效荚数、单株粒数、单株粒重及百粒重均表现为 B2>B1>B3,且有效荚数、单株粒数、单株粒重各播期处理间差异显著,百粒重 B2 处理略高于 B1,两者

差异不显著,但均显著高于 B3 处理。表明,单株植株有效荚数、单株粒数、单株粒重及百粒重受密度和播期影响显著,均随密度升高而降低,随播期延长先升高后降低,尤其在 B2 播期下各产量构成因子表现最好,优于早播和晚播处理。

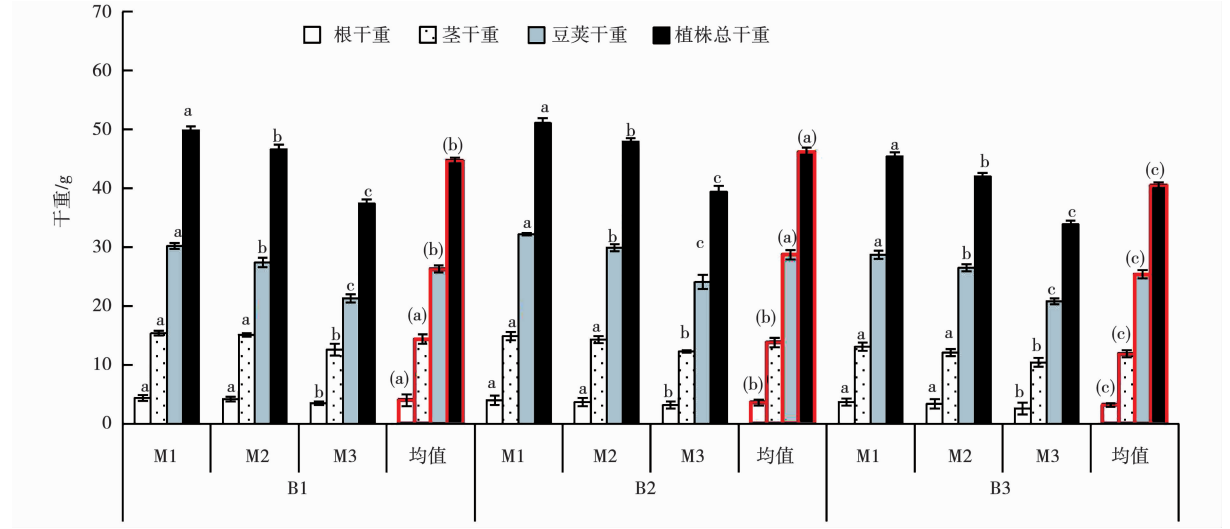


图 1 不同播期和密度对荷豆 38 干物质积累的影响

注:无括号小写字母表示同一播期不同密度间差异达显著水平,括号内小写字母表示不同播期间差异达显著水平(P<0.05)。下同。

表 2 不同播期和密度对荷豆 38 产量构成因子的影响

处理	有效荚数/个	单株粒数/个	单株粒重/g	百粒重/g
B1M1	40.78 a	83.17 a	20.05 a	24.11 a
B1M2	37.62 b	75.43 b	17.39 b	23.05 b
B1M3	32.12 c	62.65 c	14.33 c	22.47 c
均值	36.84(b)	73.75(b)	17.26(b)	23.21(a)
B2M1	45.37 a	90.24 a	22.21 a	24.61 a
B2M2	42.25 b	82.93 b	19.94 b	24.05 a
B2M3	34.18 c	70.13 c	16.04 c	22.87 b
均值	40.60(a)	81.10(a)	19.40(a)	23.84(a)
B3M1	39.01 a	78.33 a	18.70 a	23.87 a
B3M2	37.14 b	71.81 b	16.53 b	23.02 a
B3M3	31.31 c	59.22 c	13.46 c	22.03 b
均值	35.82(c)	69.79(c)	16.23(c)	22.97(b)

2.4 不同播期和密度对大豆产量的影响

由图 2A 可以看出,在 M1 和 M3 密度下,大豆产量表现为 B2>B1>B3,各处理间差异显著;在 M2 密度下,大豆产量表现为 B2>B1>B3,B2 显著高于其他处理,B1 与 B3 差异不显著。表明同密度处理下,大豆产量均以 B2 播期处理最高,B1 和 B3 播期下产量较低,早播或晚播均不利于大豆产量的

提高。由图 2B 可以看出,在 B1 播期下,大豆产量表现为M2>M1>M3,M2 与 M1 差异不显著,均显著高于 M3;在 B2 和 B3 播期下,大豆产量表现为 M2>M1>M3,M1 与 M3 差异不显著,均显著低于 M2。表明同播期下,以密度 M2 处理下大豆产量最高,过稀或过密种植大豆,均不利于产量的提高。对不同密度下大豆产量均值进行比较,表现为 M2>M1>M3,M2 显著高于其他处理,M1 与 M3 差异不显著(图 2A)。对不同播期下大豆产量均值进行比较,表现为 B2>B1>B3,各处理差异显著(图 2B),也进一步说明 M2 与 B2 为最佳密度和播期处理。综上所述,大豆产量随密度增大、播期延长均表现为先升后降,其中播期为 B2(6 月 15 日),密度为 M2(19.5 万株·hm²)时,大豆产量最高,为 3 789.21 kg·hm²。

各小区产量方差分析表明(表 3),不同播期(F=680.29)、不同密度(F=84.72)对小区产量的影响均达到极显著水平,且播期的影响大于密度的影响,同时播期与密度互作(F=3.52)对小区产量的影响也达到显著水平。

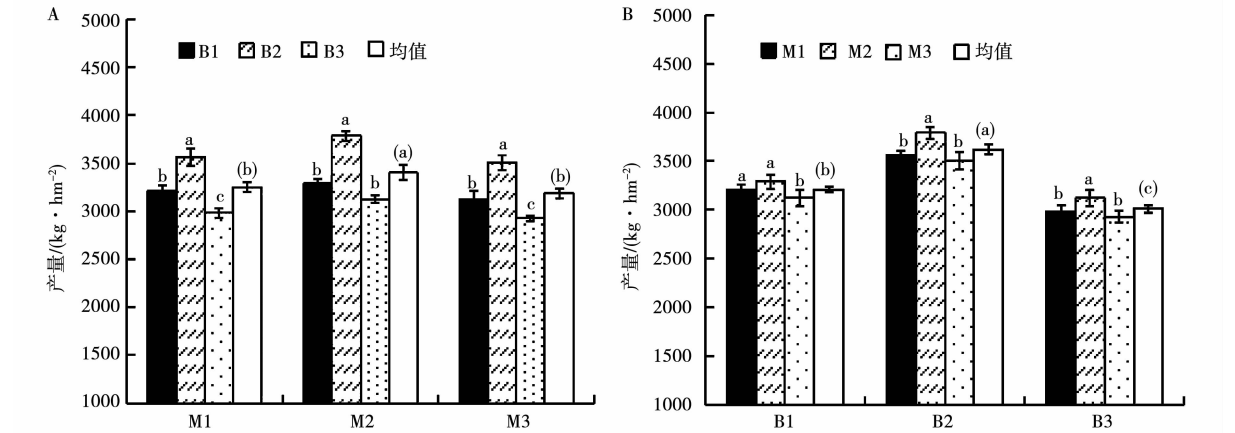


图 2 不同播期(A)和密度(B)对大豆产量的影响

表 3 产量方差分析						
变异来源	自由度	平方和	均方	F	F _{0.05}	F _{0.01}
区组	2	133810.50	66905.27	52.42	3.63	6.23
处理间	8	1970907.00	246363.40	193.01	2.59	3.89
B	2	1736642.00	868320.90	680.29 **	3.63	6.23
M	2	216284.30	108142.10	84.72 **	3.63	6.23
B×M	4	17980.98	4495.25	3.52 *	3.01	4.77
误差	16	20422.33	1276.40			
总变异	26	2125140.00				

注: *、** 分别表示在 $P<0.05$ 和 $P<0.01$ 水平差异显著。

3 讨论

大豆是典型的短日照作物,对光照和温度极为敏感,播期直接关系到作物生长所需的环境条件,而密度直接关系到单位面积内作物的合理布局,两者对大豆生长发育均会产生不同程度的影响^[11-12]。本研究发现,株高、底荚高度、主茎节数均随密度增大而增大,随播期延长而降低,这和李超等^[13]研究成果相一致。原因可能在于密度增加,单位面积内大豆植株数增多,植株横向伸展空间有限,植株多趋向于纵向伸展寻求更多光照和养分,从而导致株高、底荚高度、主茎节数增大。播期延长后,光照强度和温度提升,促使大豆提前进入生殖生长期,植株营养生育期缩短,导致株高、底荚高度和主茎节数降低。本研究中,株高和底荚高度受密度和播期影响明显,主茎节数受播期影响明显,受密度影响不明显,这可能与密度对植株株高、底荚高度的影响主要在于节间长度的增加有关。另外,本研究中,有效分枝随密度增大和播期延长均减小,这和孙伟亮^[14]、樊海潮等^[15]

研究结果相类似,表明过高密度和晚播均不利于大豆分枝的增加。通过以上分析,可以看出,大豆植株株型的构建受播期和密度影响较大,只有在适宜播期和密度下,植株株型才能合理构建,促进光合产物的积累和养分运输,为后期籽粒养分积累做好充分的“源”准备。

干物质积累是产量形成的基础,也是植株株型是否合理的表达特征之一。于菰等^[16]和张翼飞等^[17]在芸豆和绿豆上的研究均发现,在不同播期条件下,作物单株干物质积累量总体随密度的增加而逐渐减少。本研究同样表明,供试的 3 个播期条件下,各器官干重和植株总干重均随密度增大逐渐减小,这主要与高密度造成的单株植株竞争养分较少有关。崔晓培等^[18]研究发现,早播气温较低,难以形成大豆开花结荚的有效积温,易造成大豆营养生长时间过长,形成老苗或疯长苗,养分在根、茎等营养器官中消耗太多,导致后期生殖器官中养分偏少;而晚播下气温光照较高,有效积温累积迅速,大豆营养生长时间过短,又难以积累足够的养分供给生殖器官。可见,只有在适宜播期下,大豆营养生长和生殖生长均衡合理,才能保证前期营养器官光合产物及养分的充分积累,同时达到光合产物及养分向生殖器官的高效运转。本研究中单株植株根干重和茎干重随播期延长逐渐减小,可能与早播下养分过多消耗在营养器官生长有关。另外,本研究中,豆荚干重和植株总干重随播期延长先增后减,表明高蛋白大豆新品种更适宜在 B2 播期(6 月 15 日)播种,大豆豆荚及植株总干重均最优,更易满足后期籽粒产量形成。

单株荚数、单株粒数、单株粒重及百粒重是大豆产量的重要构成因子,与大豆产量直接相关。候青光等^[19]研究表明,春大豆产量构成因子中,单株有效荚数、单株粒数及百粒重会随着播期的延迟逐渐升高,延迟到一定时期,单株有效荚数和百粒重等逐渐下降。胡哲等^[20]研究也表明,夏大豆南农 47 随播期延迟,单株有效荚数和单株粒数先升高后降低,在 6 月 16 日播种时最高。本研究结果与前人研究基本一致,荷豆 38 单株有效荚数、单株粒数及粒重、百粒重随播期延迟,先增后降,且均在 B2 播期(6 月 15 日)最高。但耿臻等^[21]研究发现,构成产量的各因素随播期延迟而降低,这可能一方面与播期设置有关系,另一方面与品种自身遗传特性、土壤、气候等综合环境有关,具体差异原因还需根据实际情况具体分析。另外,本研究发现,单株有效荚数、单株粒数、单株粒重及百粒重均随密度升高而降低,这与多数研究相一致,高密度下难以突出单株植株产量构成因子的潜力优势。可见,对大豆单株产量构成因子而言,密度越低表现越好,但本试验条件下播期并非越早越好,6 月中旬更为适宜。

曾新宇等^[22]的研究已证实,播期对作物产量的影响在于整个生育过程中气候环境是否适宜,而密度对作物产量的影响在于群体数量和单株生产力的博弈,低密度下单株生产力高,反之则低。因此,选择适宜的播期和能够平衡群体数量和单株生产力的密度是作物高产的重要前提。本试验条件下,大豆产量均以 B2 播期(6 月 15 日)处理下最好,同时以 M2 密度($19.5 \text{ 万株} \cdot \text{hm}^{-2}$)处理下最高,在所有播期密度处理中,B2M2 处理下产量最高,为 $3\,789.21 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,比同密度下早播和晚播产量分别提高 6.31% 和 7.99%。可见,高蛋白大豆新品种荷豆 38 在本地区的最佳播期及密度分别为 6 月 15 日和 $19.5 \text{ 万株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。另外,产量方差分析结果表明,播期和密度对荷豆 38 产量的影响都达到极显著水平,播期影响最大,其次为密度,播期和密度互作对产量影响较小,但也达显著水平。这和杨加银等^[23]、王志新^[24]研究结果相同。但邓军波等^[25]、邵凤武等^[26]研究分别发现播期和密度互作对油春 1204 大豆产量无显著影响,密度对中黄 39 产量影响也不明显。可见,大豆产量除受到播期与密度因素影响外,也受到

大豆品种、生态环境、地域、年份等因素的多重影响。因此,必须因地制宜,筛选适宜当地复杂环境的播期和密度,才能发挥大豆新品种的产量潜力。

4 结论

荷豆 38 农艺性状、干物质积累、产量及构成因子受不同播期和密度影响较大。大豆产量受播期影响最大,其次为密度,播期和密度互作对其影响也达到显著水平,在播期和密度的综合影响下,大豆产量随密度增大和播期延长均表现为先升后降,在播期为 6 月 15 日,密度为 $19.5 \text{ 万株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 时,大豆产量最高,为 $3\,789.21 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。表明在山东省德州地区生态条件下,高蛋白大豆新品种荷豆 38 最佳播期及密度分别为 6 月 15 日和 $19.5 \text{ 万株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。由于播期试验受年度间气候因素的影响,试验结果在不同年份可能存在一定的差异,因此相关结论尚需进一步验证和完善。

参考文献:

- [1] 曹扬慧. 豆粕市场供需矛盾对下半年市场的影响[J]. 广东饲料, 2021, 30(6): 20-23.
- [2] 周杨, 邵喜武. 中国大豆进口贸易行为、政策干预与豆农种豆决策[J]. 经济论坛, 2020(9): 75-85.
- [3] 曾小艳, 祁华清, 邓义, 等. 农业农村部《大豆振兴计划实施方案》解读[J]. 农村经济与科技, 2020, 31(18): 36-37.
- [4] 杨红燕, 沈会权, 胡哲, 等. 黄淮海地区大豆品种蛋白质、油脂含量和百粒质量的表型分析及籽粒蛋白质含量的改良[J]. 江苏农业科学, 2021, 49(22): 84-87.
- [5] 刘文林, 张宏纪, 孙岩, 等. 栽培密度对麦茬复种大豆产量及品质的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2021(12): 11-14.
- [6] 朱林. 化控栽培技术对大豆产量及其构成因素的影响[J]. 作物研究, 2019, 33(4): 278-279.
- [7] 田艺心, 高凤菊, 曹鹏鹏, 等. 黄淮海夏大豆干物质积累、转运及产量对播期的响应特征[J]. 中国农学通报, 2022, 38(6): 20-25.
- [8] 许竹激, 雷俊, 邵晓伟, 等. 播期对鲜食春大豆衢春豆 1 号农艺性状和可溶性糖含量的影响[J]. 大豆科学, 2021, 40(4): 490-496.
- [9] 杨世鹏, 向仕华, 胡冬, 等. 种植密度对大豆品种贡秋豆 5 号产量及农艺性状的影响[J]. 大豆科技, 2021(6): 21-25.
- [10] 梁建秋, 安建刚, 王嘉, 等. 不同种植密度对四川大豆农艺性状及产量的影响[J]. 大豆科学, 2021, 40(5): 653-661.
- [11] 李瑞东, 徐彩龙, 尹阳阳, 等. 增密对少分枝大豆品种光合特性和产量形成的影响[J]. 大豆科学, 2021, 40(5): 633-642.
- [12] 龚锡震, 朱星陶, 娄利娇, 等. 播期对饲料大豆生长发育及产量的影响[J]. 贵州农业科学, 2021, 49(8): 51-55.
- [13] 李超, 任海红, 谢梦真, 等. 播期与密度对大豆影响的研究进展[J]. 中国种业, 2022(3): 30-34.

[14] 孙伟亮. 播期和种植密度对夏大豆新品种涡豆 5 号生长发育及产量的影响[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(5): 254-2595, 2597.

[15] 樊海潮, 张继雨, 王俊涛, 等. 种植密度对大豆新品种产量及农艺性状的影响[J]. 山东农业科学, 2020, 52(2): 38-42.

[16] 于崧, 张翼飞, 金珊珊, 等. 播期和密度对芸豆生长、干物质积累及产量的影响[J]. 中国农学通报, 2017, 33(6): 84-90.

[17] 张翼飞, 于崧, 张文超, 等. 播期和密度对绿豆生长、干物质积累及产量的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2016(11): 26-33.

[18] 崔晓培, 郑金焕, 胡冬梅. 播期与密度对大豆生长发育影响的研究进展[J]. 黑龙江农业科学, 2021(9): 123-128.

[19] 侯青光, 韦贵剑, 卢亚妮, 等. 播期对春大豆产量及农艺性状的影响[J]. 广西农学报, 2011, 26(4): 38-41.

[20] 胡哲, 杨红燕, 卢健, 等. 播期和密度对夏大豆南农 47 产量和籽粒蛋白质含量的影响[J]. 浙江农业科学, 2019, 60(8): 1406-1407.

[21] 耿臻, 杨青春, 苑保军. 不同播期和密度对周豆 11 号产量构成因素及产量的影响[J]. 中国农学通报, 2006(6): 170-172.

[22] 曾新宇, 宗洪霞, 张莉, 等. 施肥·密度与播期对鲜食大豆主要农艺性状及倒伏性的影响[J]. 安徽农业科学, 2020, 48(13): 23-26.

[23] 杨加银, 徐海凤. 播期、密度对菜用大豆鲜荚产量及性状的影响[J]. 大豆科学, 2006, 25(2): 185-187, 191.

[24] 王志新. 播期和密度对高油高产大豆合丰 50 脂肪含量及产量的影响[J]. 大豆科学, 2009, 28(6): 1008-1010.

[25] 邓军波, 杨芳, 陈艳, 等. 播期和种植密度对油春 1204 大豆产量的影响[J]. 湖北农业科学, 2018, 57(17): 15-18.

[26] 邵凤武, 张洪利, 孙石, 等. 播期和种植密度对大豆产量及构成因子的影响[J]. 农业科技通讯, 2013(4): 80-83.

Optimization of Sowing Date and Density of A New High-protein Soybean Variety Hedou 38

TIAN Yi-xin, GAO Qi, WANG Chun-yu, CAO Peng-peng, ZHU Guan-xiong, GAO Feng-ju
(Dezhou Academy of Agricultural Sciences, Dezhou 253015, China)

Abstract: In order to explore the high yield potential of Hedou 38, in this study, three sowing dates and three densities were set to investigate the effects of different sowing dates and densities on agronomic traits, dry matter accumulation, yield and composition factors of soybean, and the suitable sowing date and density of Hedou 38 were screened. The results showed that with the increase of plant density, the plant height, bottom pod height and main stem nodes number increased, while the effective branches, the dry weight of organs, the total dry weight of plants, the number of pods per plant, the number of grains per plant, the weight of grains per plant and the 100-seed weight all decreased. With the extension of sowing date, plant height, bottom pod height, main stem node number, effective branching, root dry weight and stem dry weight all decreased, and the number of pods per plant, the number of grains per plant, the weight of grains per plant and the weight of 100 grains increased first and then decreased. The effect of sowing date on soybean yield was greater than that of density. The yield of soybean increased first and then decreased with increasing density and prolonging sowing date. When the suitable sowing date of Hetou 38 in Dezhou City, Shandong Province was June 15 and the optimum density was 195 000 plants·ha⁻¹, the yield of soybean was the highest, 3 789. 21 kg·ha⁻¹.

Keywords: high protein soybean; Hedou 38; sowing date; density; yield

著作权使用声明

本刊已许可中国知网、维普网、万方数据等知识服务平台以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文。本刊支付的稿酬已包含著作权使用费,所有署名作者向本刊提交文章发表之行为视为同意上述声明。

黑龙江农业科学编辑部