

丸粒化处理对胡麻种子萌发和幼苗生长的影响研究

崔红艳,胡发龙,方子森,周玉瑞,牛俊义
(甘肃农业大学,甘肃省干旱生境作物学重点实验室,甘肃 兰州 730070)

摘要:采用二因素裂区设计,以保水剂和活性炭、硅藻土、凹凸棒为填充剂的包衣材料制作丸粒化胡麻种子,研究了丸粒化处理对胡麻种子萌发和幼苗生长的影响。结果表明:与不加保水剂相比,保水剂质量与种子质量为 1:1 时,丸粒种子的活力指数和出苗率显著提高 20.11%、18.62%;随着保水剂含量的增加,幼苗的根冠比显著减小 3.25%。包衣剂中以活性炭:凹凸棒 = 1:1 为填充剂的发芽率和出苗率比不加填充剂的明显提高 6.79%、22.41%,幼苗生长最健壮。与未丸粒化的种子相比,当保水剂质量与种子质量为 1:1 时,以活性炭:凹凸棒 = 1:1 为填充剂的丸粒种子发芽指数、活力指数和出苗率显著提高,而且幼苗的茎粗、叶面积和根冠比分别显著增加 11.02%、27.35%、28.07%。可见,适量的保水剂(保水剂质量与种子质量为 1:1)和以活性炭、凹凸棒为填充剂的包衣剂能提高胡麻种子活力,增加出苗率,使幼苗的干物质重增大,根系发达,根冠比提高,为胡麻高产奠定了良好的基础。

关键词:种子丸粒化;胡麻;保水剂;活性炭;凹凸棒;种子萌发;幼苗生长
中图分类号: S351.1 **文献标志码:** A

Effect of pelleting technology on seed germination and growth of flax

CUI Hong-yan, HU Fa-long, FANG Zi-sen, ZHOU Yu-rui, NIU Jun-yi,
(Gansu Provincial Key Laboratory of Arid Land Crop Science, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070, China)

Abstract: To clarify the pelleting effect on seed germination and seedling growth, a split – plot experiment of two factors was conducted to generate pelleted flax seeds using absorbent, active carbon, diatomite, and attapulgite as coating materials. When the ratio of absorbent to seed was 1:1, the vigor index and seedling germination rate of pelleted seeds were significantly increased by 20.11% and 18.62% more respectively than those without the addition of absorbent. With the increase of water content, root shoot ratio was decreased by 3.25%. The germination rate and emergence rate of pelleted seeds with active carbon and attapulgite (ratio 1:1) were increased by 6.79% and 22.41% more respectively than those without any filler, resulting in the healthiest seedlings. When the ratio of weight of absorbent to seed was 2:1, the use of activated carbon and attapulgite (the ratio was 1:1) as filler could significantly improve the germination index, vigor index and seedling emergence rate. Furthermore, the stem diameter, leaf area and root shoot ratio of seedlings were significantly increased by 11.02%, 27.35%, and 28.07%. Therefore, coating agent using appropriate amount of absorbent (ratio of weight of absorbent to seed was 1:1), activated carbon and attapulgite as fillers had better effects on flax seeds by improving the seed vigor and increasing the rate of emergence, seedling dry weight, root system, and root shoot ratio, which laid a good foundation for flax yield.

Keywords: seed pelleting; oil flax; water-retaining agent; activated carbon; attapulgite; seed germination; seedling growth

胡麻 (*Linum usitatissimum* L.) 是我国北方各省区广泛种植的重要油料作物,是产区群众食用油的主要来源之一,也是工业用干性植物油的重要来源^[1]。随着国民生活水平的提高和食用油消费市场的拉动,促使我国胡麻种植面积不断扩大,近年播种面积常在 70 万 hm^2 左右^[2],主要分布在长城沿线的西北干旱地区,大多数地区年降水量不超过 400 ~ 500 mm ^[3]。春季降水多以 10 mm 以下的微量甚至

收稿日期:2014-03-15
基金项目:现代农业产业技术体系建设专项资金(CARS-17-GW-9)
作者简介:崔红艳(1989—),女,甘肃天水人,在读硕士研究生,主要从事作物栽培学与耕作学研究。E-mail: cuihongyan1989@163.com。
通信作者:方子森,男,教授,主要从事大田作物和中草药栽培研究。E-mail: fangzs@gsau.edu.cn。

无效降水为主,春旱影响着胡麻的正常播种和出苗,导致胡麻产量低而不稳,一般只有 600 ~ 975 kg·hm⁻²,遇到干旱年份产量更低,严重制约着胡麻商品化、产业化的发展和农民种植效益的提高^[4]。胡麻籽粒较小,生产上播种量较大,出苗率低,大小苗严重。出苗后抗逆性差、田间病虫害严重,苗期栽培管理难度大。因此,在胡麻生产上,精细播种,确保苗齐、全、匀、壮,是获得胡麻高产的重要基础和关键环节。

种子丸粒化是一项适应精细播种需要的农业高新技术,是将某些物质包被在种子表面,制成表面光滑、大小均匀、颗粒增大的丸粒化种子,以改进种子的形状、增大种子体积、提高播种质量,促进种子萌发和植株生长^[5-7]。种子包衣技术作为实现良种标准化、播量精确化、加工机械化的重要途径,已成为作物物化栽培及种子产业化领域的研究热点之一^[8-10]。在油菜、烟草、甜菜、棉花、芝麻等作物种子丸粒化技术研究方面已取得了一些进展^[11],然而,有关胡麻种子丸粒化的研究还未见报道。卢光新等^[12]研究认为,影响丸粒种子萌发的主要因素是包衣材料的水分和通透性,本试验采用在三个保水剂质量水平和四种配比的填充剂条件下制作不同包衣剂的丸粒化胡麻种子,探讨不同包衣剂对胡麻种子发芽及幼苗生长发育状况的影响,为解决胡麻种子出苗率低、播种质量差等问题提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 材料

以凹凸棒石[$Mg_5Si_8O_{20}(OH)_2 \cdot 8H_2O$]、硅藻土($SiO_2 \cdot nH_2O$)、活性炭(C)为填充剂;以阿拉伯树胶为粘合剂;保水剂选用吸水性树脂(SAP);肥料选用尿素(含 N 46%)、重过磷酸钙(含 P_2O_5 46%)、硫酸钾(含 K_2O 54%);杀虫剂为 0.1% 多菌灵。供试品种为陇亚杂 1 号,由甘肃省农科院提供。

1.2 试验设计

采用二因素盆栽裂区设计,以种子丸粒化材料中的保水剂为主区、填充剂为副区,粘合剂和杀虫剂等其他的材料均相同。主区设 3 个水平:不添加保水剂(A_1)、保水剂质量与种子质量 = 1:1(A_2)、保水剂质量与种子质量 = 2:1(A_3);副区根据不同比例设 4 个处理:不添加填充剂(B_1),填充剂中硅藻土:凹凸棒 = 1:1(B_2)、活性炭:凹凸棒 = 1:1(B_3)、硅藻土:活性炭:凹凸棒 = 1:1:1(B_4)。采用手工清选的方法对供试胡麻种子进行清选处理。采用重庆荣凯机械有限公司生产的 HJ-400-S 型种子包衣机进行丸化,待胡麻种子完成包衣丸粒化,将丸粒取出置于

35℃鼓风干燥箱中烘干 5 h,待烘干后密封包装,存放在干燥处。

1.3 试验方法

1.3.1 丸粒种子发芽试验 依国家标准《农作物种子检验规程》方法进行室内发芽试验^[13]。在垫有两张湿润滤纸的培养皿中,均匀摆放 25 粒种子,每 100 粒为一个重复(即 4 个培养皿),共设 4 次重复。各处理在光照培养箱恒温 28.5℃,2 800 lx 光强下(12 h·d⁻¹)培养。

1.3.2 丸粒种子盆栽出苗试验 于 2013 年在甘肃农业大学温室大棚中进行,将各丸粒化处理的胡麻种子种植在聚乙烯塑料盆内(盆高 35 cm,直径 33 cm),调查出苗率,观察幼苗的长势。供试土壤采自甘肃省榆中县良种繁殖场的表层土(0 ~ 20 cm),质地为沙壤土,理化性状:有机质 16.41 g·kg⁻¹,全氮 1.14 g·kg⁻¹,全磷 0.83 g·kg⁻¹,全钾 20.15 g·kg⁻¹,碱解氮 59.23 mg·kg⁻¹,速效磷 13.13 mg·kg⁻¹,速效钾 125.37 mg·kg⁻¹,pH 值 7.61。每处理施尿素 5.0 g(N:0.20 g·kg⁻¹),磷肥 6.0 g(P_2O_5 :0.15 g·kg⁻¹),硫酸钾 3.8 g(K_2O :0.20 g·kg⁻¹)。土壤风干过筛后,每盆装入 14 kg,并与肥料混匀后装入盆内。于 4 月 18 日播种,播种前先浇透底水,每盆播种 60 粒,胡麻生育期内栽培管理措施一致。于第三片真叶抽出时开始调查出苗率,待播种 20 d 后观察幼苗生长状况。每个处理设 5 次重复,定期调换盆子的位置。

1.4 项目测定与指标

1.4.1 丸粒化种子发芽指标测定 当种子吸胀开始萌动后,每日观察其发芽情况,于萌发 3 d 统计发芽数并计算发芽势,7 d 统计最终发芽率。按以下各式计算种子的发芽指标。

发芽势 = 前 3d 正常发芽的种子数/供试种子数 × 100% (1)

发芽率 = 前 7d 正常发芽的种子数/供试种子数 × 100% (2)

发芽指数(GI) = $\sum(G_t/D_t)$ (3)

活力指数(VI) = $GI \times S$ (4)

其中, G_t 为在发芽后 t 日的发芽数, D_t 为相应的发芽天数, S 为第 15 d 测得植株干重(g)^[14]。

1.4.2 幼苗生长发育的调查 于 5 月 18 日,每个处理选取 30 株,测定株高、茎粗、叶面积和干物质重。株高用普通卷尺测量,测定从地面到顶端的高度;用游标卡尺测量胡麻地下与地上青白相间处的茎粗;叶面积用 WDY-500A 型光电叶面积测量仪测定。干物质测定采用烘干法,将整株样品分为地上部分和地下根部两部分,然后置于烘箱内 105℃杀青 30 min,再将温度降至 60℃烘干至恒重,用千分

之一电子天平称重。

1.5 数据处理

采用 Microsoft Excel2003 和 SPSS17.0 统计软件进行数据处理和差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 丸粒化处理对胡麻种子萌发特性的影响

2.1.1 不同因素对胡麻种子萌发特性的影响 包衣剂中不同含量的保水剂对胡麻丸粒种子的萌发特性有较大的影响(表 1),当包衣剂中的保水剂质量与种子质量为 1:1(A₂)时,丸粒种子的发芽势、发芽率和活力指数最大,比不加保水剂(A₁)的分别增加 1.61%、11.74%、20.11%,发芽率和活力指数均有极显著的差异。包衣剂中的保水剂质量与种子质量为 2:1(A₃)时,丸粒种子的发芽指数最高,较 A₁ 的增加 12.68%,差异极显著。

表 1 保水剂对胡麻种子萌发特性的影响 Table 1 Effects of super absorbent polymer on the germination characteristics of flax seeds				
保水剂 SAP	发芽势/% GE	发芽率/% GR	发芽指数 GI	活力指数 VI
A ₁	62.00aA	68.17bB	7.81bB	1.79bB
A ₂	63.00aA	76.17aA	7.44cC	2.15aA
A ₃	51.33bB	62.33cC	8.80aA	1.69cC

注:同列数据后不同小、大写字母分别表示处理间差异达 5% 和 1% 显著水平。

Note: Values followed by different small and capital letters in same column mean significant at the 5% and 1% levels, respectively.

由表 2 可知,不同填充剂对胡麻丸粒种子的发芽势、发芽率、发芽指数和活力指数的影响不尽相同。在包衣剂中以硅藻土:凹凸棒 = 1:1(B₂)为填充剂时,丸粒种子的发芽指数最高,比不加填充剂(B₁)的提高 6.33%,呈极显著差异水平;以活性炭:凹凸棒 = 1:1(B₃)为填充剂的丸粒种子的发芽率、发芽指数和活力指数均有明显的增大,分别较 B₁ 增加 6.79%、4.43%、3.21%,差异极显著;以硅藻土:活性炭:凹凸棒 = 1:1:1(B₄)为填充剂时,丸粒种子的发芽势、发芽率、发芽指数和活力指数均明显地降低了,分别比 B₁ 降低 8.38%、8.26%、4.68%、1.07%,除种子的活力指数外,其他均与 B₁ 达到了极显著的差异水平。

2.1.2 不同处理对胡麻种子萌发特性的影响 由表 3 可知,就种子发芽势而言,与未丸粒化的种子(A₁B₁)相比,不同配比的保水剂和填充剂组合的包衣剂明显地降低了胡麻种子的发芽势。A₃B₄ 处理的发芽势最低,比 A₁B₁ 处理降低 34.85%,差异极显

著。丸粒化种子的发芽率表现为 A₂B₃、A₂B₂ 处理明显地提高了种子的发芽率。与 A₁B₁ 相比,A₂B₃、A₂B₂ 处理的种子发芽率分别增加 7.81%、4.77%,差异显著;A₂B₁、A₃B₄ 处理的发芽率较低,比 A₁B₁ 处理降低 27.16%、28.89%,差异极显著。发芽指数表现为 A₂B₂ 处理的最高,A₂B₃ 处理的次之,分别比 A₁B₁ 处理增加 14.91%、5.78%,呈极显著差异水平。丸粒化处理对种子的活力指数有一定的影响,A₂B₂、A₂B₃ 处理的种子活力指数最高,分别比 A₁B₁ 处理增加 6.42%、5.50%,呈极显著差异水平;A₁B₄ 处理的最低,比 A₁B₁ 处理降低 25.69%,差异显著。

表 2 填充剂对胡麻种子萌发特性的影响 Table 2 Effects of coating particulate matter on the germination characteristics of flax seeds				
填充剂 CPM	发芽势/% GE	发芽率/% GR	发芽指数 GI	活力指数 VI
B ₁	61.00aA	68.67cB	7.90bB	1.87bB
B ₂	57.22bB	70.57bB	8.40aA	1.87bB
B ₃	61.00aA	73.33aA	8.25aA	1.93aA
B ₄	55.89bB	63.00dC	7.53cC	1.85bB

表 3 不同处理对胡麻种子萌发特性的影响 Table 3 Effects of different treatments on the germination characteristics of flax seeds				
处理 Treatment	发芽势/% GE	发芽率/% GR	发芽指数 GI	活力指数 VI
A ₁ B ₁	75.79aA	82.45bB	8.99cC	2.18bB
A ₁ B ₂	56.39cC	61.00deE	7.35eE	1.66eDE
A ₁ B ₃	62.98bB	67.50cCD	7.59eE	1.71dCD
A ₁ B ₄	53.05cdCD	61.20deE	7.30eE	1.62eE
A ₂ B ₁	55.95cC	60.06deE	7.23eE	1.76cC
A ₂ B ₂	63.51bB	86.38aAB	10.33aA	2.32aA
A ₂ B ₃	66.94bB	88.89aA	9.51bB	2.30aA
A ₂ B ₄	65.28bB	68.84cC	8.12eE	2.22bB
A ₃ B ₁	51.02dCD	63.07dDE	7.48eE	1.65eDE
A ₃ B ₂	52.08cdCD	63.59dDE	7.51eE	1.64eE
A ₃ B ₃	53.51cdCD	63.39dDE	7.64eE	1.77cC
A ₃ B ₄	49.38dD	58.63eE	7.15dC	1.71dCD

2.2 丸粒化处理对胡麻种子出苗率的影响

由图 1 可见,除 A₁B₃、A₂B₂ 处理外,其他的丸粒化处理对胡麻种子的出苗率有显著的影响。A₂B₃、A₃B₃、A₃B₂、A₂B₄ 处理的出苗率最高,分别比未丸粒化的种子(A₁B₁)提高了 21.93%、20.32%、17.16%、13.87%,呈显著差异水平;A₁B₃、A₂B₂ 处理的出苗率较高,与 A₁B₁ 处理的差异不显著;A₁B₂、A₃B₄ 处理出苗率最低,比 A₁B₁ 处理显著降低了 21.96%、17.39%。

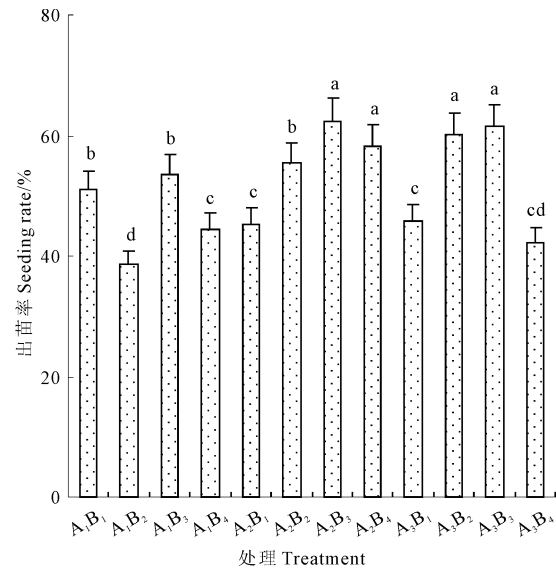


图 1 不同处理对胡麻种子出苗率的影响

Fig.1 Effects of different treatments on the seeding rate of flax

由图 2 可知,保水剂明显地提高了胡麻丸粒种子的出苗率,以硅藻土:凹凸棒 = 1:1(B₂)、活性炭:凹凸棒 = 1:1(B₃)为填充剂时,对丸粒化种子的出苗率有显著的影响。在包衣剂中保水剂质量与种子质量为 1:1(A₂)、2:1(A₃)时,种子的出苗率比不加保水剂(A₁)的提高了 18.62%、13.47%,达到显著差异水平。以活性炭:凹凸棒 = 1:1(B₃)为填充剂的胡麻种子出苗率最高,比不加填充剂(B₁)的显著提高了 22.41%;以硅藻土:凹凸棒 = 1:1(B₂)、硅藻土:活性炭:凹凸棒 = 1:1:1(B₄)为填充剂的次之,分别比不加填充剂(B₁)提高了 8.09%、2.08%,B₂ 与 B₁ 差异显著,B₄ 与 B₁ 差异不显著。

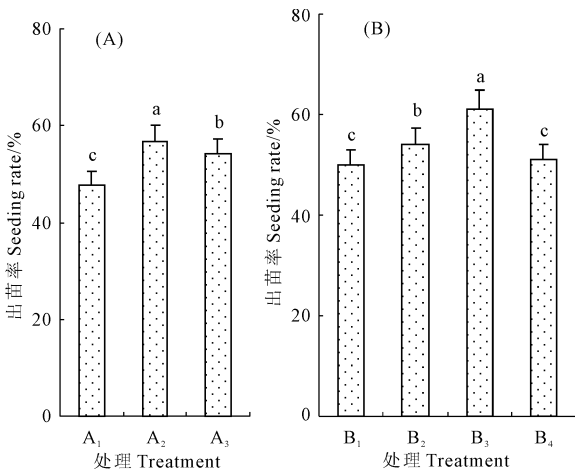


图 2 不同因素对胡麻种子出苗率的影响

(A:保水剂;B:填充剂)

Fig.2 Effects of treatment on the seeding rate of flax seeds

(A: super absorbent polymer; B: coating particulate matter)

2.3 丸粒化处理对胡麻幼苗生长的影响

2.3.1 不同因素对胡麻幼苗生长的影响 由表 4 可知,不同含量的保水剂能显著促进胡麻幼苗株高、茎粗、叶面积和单株地上部干重的增大。包衣剂中保水剂质量与种子质量为 1:1(A₂)时,幼苗的株高、茎粗、叶面积、单株地下部干重和根冠比均最大,分别比不加保水剂(A₁)的增加 4.74%、5.98%、17.99%、20.00%、8.13%,差异极显著。包衣剂中的保水剂质量与种子质量为 2:1(A₃),幼苗的单株地上部干重最大,比 A₁ 的显著增加 13.59%;但根冠比最小,与 A₁ 相比,显著减小 3.25%,而幼苗的株高、茎粗、叶面积、地下部干重有明显的增加,除地下部干重的差异不显著外,其他均呈极显著差异水平。

表 4 保水剂对胡麻幼苗生长的影响

Table 4 Effects of super absorbent polymer on the germination characteristics of flax seeds

保水剂含量 SAP content	株高/cm Plant height	茎粗/mm Stem diameter	叶面积/cm ² Leaf area	单株干重 Dry mass per plant/g		根冠比 Shoot/root ratio
				地上部 Shoot	地下部 Root	
A ₁	5.27bB	1.17cC	2.39cC	0.206bB	0.025bB	0.123bB
A ₂	5.52aA	1.24aA	2.82aA	0.227aA	0.030aA	0.133aA
A ₃	5.50aA	1.21bB	2.71bB	0.234aA	0.028bAB	0.119cC

从表 5 可知,不同填充剂对丸粒化胡麻幼苗的生长有极显著的影响,其中以活性炭:凹凸棒 = 1:1(B₃)为填充剂能明显地促进幼苗的生长。在包衣剂中以硅藻土:凹凸棒 = 1:1(B₂)为填充剂时,与不加填充剂(B₁)相比,胡麻幼苗的株高、茎粗分别增加 22.30%、8.76%,差异极显著;而根冠比显著地降低 0.80%。以活性炭:凹凸棒 = 1:1(B₃)为填充剂处理

的幼苗生长最优,株高、茎粗、叶面积、单株地上部干重、地下部干重和根冠比均最大,分别比 B₁ 的增加 31.60%、2.50%、6.49%、34.54%、41.67%、3.20%,达到极显著差异水平。以硅藻土:活性炭:凹凸棒 = 1:1:1(B₄)为填充剂时可增加幼苗单株地上部、地下部干重,较 B₁ 分别增加 14.95%、16.67%,但明显地降低了幼苗的株高、叶面积和根冠比。

表 5 填充剂对胡麻幼苗生长的影响

Table 5 Effects of coating particulate matter on the germination characteristics of flax seeds

填充剂 CPM	株高/cm Plant height	茎粗/mm Stem diameter	叶面积/cm ² Leaf area	单株干重 Dry mass per plant/g		根冠比 Shoot/root ratio
				地上部 Shoot	地下部 Root	
B ₁	5.38bB	1.20bAB	2.62bB	0.194dC	0.024bB	0.125bB
B ₂	5.50aA	1.22abA	2.68bB	0.211cB	0.026bB	0.124cBC
B ₃	5.55aA	1.23aA	2.79aA	0.261aA	0.034aA	0.129aA

2.3.2 不同处理对胡麻幼苗生长的影响 从表 6 可知,胡麻种子通过丸粒化处理后,对幼苗的株高、茎粗、叶面积、单株干重和根冠比等有极显著的影响。对株高而言,A₃B₃、A₂B₃、A₂B₂、A₃B₂ 处理的幼苗株高较高,分别比未丸粒化的(A₁B₁)增加 7.91%、7.72%、6.97%、6.03%,呈极显著差异水平,其他的丸粒化处理与 A₁B₁ 差异不显著。幼苗的茎粗表现为 A₂B₃ 处理的最大,A₃B₂ 处理的次之,分别比 A₁B₁ 增大 11.02%、8.47%,差异极显著。除 A₁B₂、A₁B₃、A₃B₄ 处理外,其他处理的幼苗叶面积均显著的大于 A₁B₁,其中 A₃B₂ 处理的叶面积最大,A₂B₃ 处理的次之,分别较 A₁B₁ 增加 29.38%、27.35%,差异极显著。从幼苗单株干重的分析结果可见,A₂B₃、A₂B₄、

A₃B₂、A₃B₃ 处理对幼苗单株干重的增加有明显的促进作用。就幼苗地上部的干重而言,A₃B₃、A₂B₃、A₃B₂ 处理分别比 A₁B₁ 增加 34.60%、31.28%、18.01%,呈极显著差异水平;A₁B₂ 处理的幼苗地上部干重最小,比 A₁B₁ 减少 16.59%,差异极显著。幼苗地下部的干重除 A₁B₂、A₃B₁、A₃B₄ 处理外,其他的丸粒化处理的均有明显的增加,其中 A₂B₃、A₃B₃、A₂B₄、A₃B₂ 处理分别比 A₁B₁ 增加 70.83%、41.67%、29.17%、20.83%,差异极显著。从丸粒化处理的幼苗的根冠比来看,A₂B₃ 处理的最大,A₂B₁ 处理的次之,分别比 A₁B₁ 增大 28.07%、15.79%,差异极显著;而 A₃B₄ 处理的最小,比 A₁B₁ 处理减小 4.39%,达到极显著差异水平。

表 6 不同处理对胡麻幼苗生长的影响

Table 6 Effects of different treatments on the germination characteristics of flax seeds

处理 Treatment	株高/cm Plant height	茎粗/mm Stem diameter	叶面积/cm ² Leaf area	单株干重 Dry mass per plant/g		根冠比 Shoot/root ratio
				地上部 Shoot	地下部 Root	
A ₁ B ₁	5.31bcBC	1.18bcC	2.45dDE	0.211cdCD	0.024cC	0.114eE
A ₁ B ₂	5.20bcC	1.15cC	2.19cF	0.176cF	0.023cC	0.132bB
A ₁ B ₃	5.19bcC	1.17bcC	2.32eEF	0.221cBCD	0.027cBC	0.121dD
A ₁ B ₄	5.40bB	1.16bcC	2.54dCD	0.215cdCD	0.027cBC	0.126cC
A ₂ B ₁	5.42bB	1.23bBC	2.87bB	0.191deDEF	0.025cBC	0.133bB
A ₂ B ₂	5.68aA	1.21bcBC	2.69cC	0.209cdCDE	0.030cBC	0.121dD
A ₂ B ₃	5.72aA	1.31aA	3.12aA	0.277aA	0.041aA	0.146aA
A ₂ B ₄	5.27bcC	1.19bcC	2.58dCD	0.232bcBC	0.031bcBC	0.132bB
A ₃ B ₁	5.42bB	1.18bcC	2.53dCD	0.180eEF	0.023cC	0.129bB
A ₃ B ₂	5.63aA	1.28aAB	3.17aA	0.249bB	0.029bcBC	0.117dD
A ₃ B ₃	5.73aA	1.21bcBC	2.87bB	0.284aA	0.034bAB	0.119dD
A ₃ B ₄	5.23bcC	1.16bcC	2.28cF	0.223cBCD	0.024cBC	0.109fF

3 讨论与结论

种子丸粒化处理,最基本的要求就是对种子本身没有不良影响,这可通过测定种子的发芽势、发芽率、发芽指数及幼苗株高和苗干重等指标来判断^[15-16]。刘明分等^[17]研究认为,丸粒化处理的棉花种子适于精量播种,在种子萌发过程中,各种营养元素缓慢释放,促进萌发期植物体内营养物质转化与合成,充分满足了种子萌发与生长的需要。胡麻

种皮含有 6%~10%的亚麻果胶^[18],吸水较多时,种子将粘连在一起,而使种子呼吸变差,影响萌发。胡麻籽粒较小,给人工栽培带来一定的困难,对胡麻种子进行丸粒化包衣处理,对提高胡麻机械化、现代化栽培技术至关重要。

随着植物的生长和根际土壤水分的变化,保水剂可以缓慢地释放和吸收水分,供植物根部吸收利用^[19-20]。在包衣剂中加入适量的保水剂可使丸粒膨胀成“蓄水球囊”,然后逐步释放水分,为种子正常

萌发提供良好的水分条件。本试验条件下,胡麻种子包衣剂中的保水剂质量与种子质量为1:1时,丸粒种子的活力指数和出苗率明显提高,比不加保水剂增加20.11%、18.62%;幼苗的生长也比较旺盛,叶面积、单株地下部干重和根冠比均有显著增加。添加的保水剂质量与种子质量为2:1时,丸粒种子的发芽指数和幼苗单株地上部干重最大,但根冠比最小,比不加保水剂的减小3.25%。本研究结果发现,保水剂能显著影响胡麻种子的萌发和幼苗的生长,保水剂含量越多不利于幼苗的健壮生长。

包衣剂中添加填充剂主要用于改变种子的外形,提高播种时的流动性;使种子具有良好的透气性^[21],利于种子发芽和幼苗生长。在本试验中,不同配比的填充剂对丸粒种子的发芽有明显的影响,显著提高了胡麻的出苗率、促进了幼苗的生长。在包衣剂中以硅藻土:凹凸棒=1:1为填充剂时,丸粒种子的发芽指数最高,比不加填充剂的增加6.33%。以活性炭:凹凸棒=1:1为填充剂的丸粒种子的发芽率、发芽指、活力指数和出苗率均有明显的提高,较不加填充剂的提高6.79%、4.43%、3.21%、22.41%,幼苗生长健壮。以硅藻土:活性碳:凹凸棒=1:1:1为填充剂时,不利于丸粒种子的发芽,幼苗的株高、叶面积和根冠比有所减小。由此可见,胡麻种子包衣剂中硅藻土、活性炭和凹凸棒组成的不同填充剂可显著地促进种子萌发,从而为幼苗的健壮生长奠定了良好的基础。

对胡麻种子进行丸粒化处理,将保水剂、填充剂、营养物质等按一定配比组合的包衣剂包裹在种子表面,包衣剂中活性物质(保水剂、杀菌剂、营养物质等)与非活性物质(填充剂、粘合剂等)形成网状结构^[22],吸收水分后活性物质释放出来,为种子形成一个微土壤环境,以此提高种子对不良环境的抵抗能力。本试验条件下,不同丸粒化处理对胡麻种子的萌发和幼苗的生长影响显著。与未丸粒化的种子相比,保水剂质量与种子质量为1:1时,以活性炭:凹凸棒=1:1为填充剂的丸粒种子发芽率、发芽指数、活力指数和出苗率显著提高,而且幼苗生长旺盛,茎粗、叶面积较未丸化处理的分别增加11.02%、27.35%。以硅藻土:凹凸棒=1:1为填充剂的包衣剂中添加的保水剂质量与种子质量为1:1和2:1的幼苗单株地上部干重增加了31.28%、34.60%,地下部干重增加了70.83%、41.67%。根冠比以保水剂质量与种子质量为1:1,填充剂为活性炭:凹凸棒=1:1的包衣剂处理的最大,比未丸化处理的增大了28.07%。从种子萌发特性和幼苗的生长指标综合考虑,适量的保水剂(保水剂质量与种子质量为1:1)

和以活性炭、凹凸棒为填充剂的包衣剂对胡麻种子有较好的作用效果,能提高胡麻种子活力,增加出苗率,使幼苗的株高、茎粗、叶面积、幼苗干物质重增大,根系发达,根冠比提高,保证了胡麻高产栽培的实现。但是此包衣剂对幼苗生理生化的影响以及对胡麻植株在大田的抗病、增产效果等方面还需要作进一步研究。

参考文献:

- [1] 罗世武,王 勇,岳国强,等.不同施肥水平与方法对胡麻的增产效应[J].现代农业科技,2009,(15):10-12.
- [2] 党占海,赵蓉英,王 敏,等.国际视野下胡麻研究的可视化分析[J].中国麻业科学,2010,32(6):305-306.
- [3] 汪 磊,谭美莲,严明芳,等.PEG模拟干旱对胡麻种子萌发及幼苗生长的影响[J].干旱地区农业研究,2011,29(6):227-232.
- [4] 张 雷,李小燕,牛芬菊,等.旱地微垄地膜覆盖沟播栽培对土壤水分和胡麻产量的影响[J].作物杂志,2011,(4):95-97.
- [5] 张文明.种子包衣、丸化技术[J].种子,1998,(2):66-67.
- [6] 梁士俊.种子丸粒化技术浅议[J].种子科技,1999,(3):21-22.
- [7] 抗艳红,许寅生,付永斌,等.丸粒化处理对张杂谷种子萌发及生理特性的影响[J].广东农业科学,2012,39(18):18-19.
- [8] 王少先,彭克勤,萧浪涛,等.种子包衣及丸化技术研究进展[J].种子,2002,(5):32-35.
- [9] 熊远福,邹应斌,唐启源,等.种衣剂及其作用机制[J].种子,2001,(2):35-37.
- [10] 谷登赋,李怀记.种子包衣技术及发展应用[J].种子,2000,(1):26-28.
- [11] 李 明,姚东伟,陈利明.我国种子丸粒化加工技术现状[J].上海农业学报,2004,20(3):73-77.
- [12] 芦光新,李希来,乔有明,等.丸粒化处理对几种牧草种子萌发及生理特性的影响[J].草地学报,2011,19(3):451-457.
- [13] 中华人民共和国国家标准 GB/T3543.4-1995.农作物种子检验规程[S].北京:中国标准出版社,1995.
- [14] 段 强,赵国玲,姜兴印,等.吡虫啉拌种对玉米种子活力及其幼苗生长的影响[J].玉米科学,2012,20(6):63-69.
- [15] 杨文强,张 颖,叶吉松,等.2,4-D包膜处理对黄瓜种子发芽、幼苗生长和生理特性的影响[J].种子,2007,26(1):43-45.
- [16] 李永平,关亚静,马文广,等.磁粉对烟草丸化种子萌发及幼苗生长的影响[J].浙江农业学报,2011,23(5):1073-1077.
- [17] 刘明分,王丽英,张彦才,等.丸粒化处理对棉花种子萌发期抗寒性与生理特性的影响[J].棉花学报,2008,20(1):73-75.
- [18] 米 君.亚麻(胡麻)高产栽培技术[M].北京:金盾出版社,2006.
- [19] 马友华,孟召鹏,赵 彬,等.保水剂在节水抗旱农业中的应用[J].安徽农学通报,2002,8(4):4-5.
- [20] 王春明,孙 辉,陈建中,等.保水剂在干旱河谷造林中的应用研究[J].应用与环境生物学报,2001,7(3):197-200.
- [21] 朱凤武,王景利,徐振国,等.玉米种子丸粒化加工技术的研究[J].吉林农业大学学报,2000,22(2):100-102,107.
- [22] Rice W A, Clayton G W, Lupway N Z, et al. Evaluation of coated seeds as a Rhizobium delivery system for field pea[J]. Canadian Journal of Plant Science, 2001,81:247-253.