

トルコギキョウの吸水種子低温処理後の播種用資材としての キサントタンガムの実用性

福島啓吾・南 昌義*・勝谷範敏**・梶原真二・石倉 聡・原田秀人・後藤丹十郎***

キーワード：多糖類, 流体播種, 子葉展開率, 成苗率

トルコギキョウ (*Eustoma grandiflorum*) は、発芽初期の高夜温によりロゼット化することが報告されている(吾妻・犬伏, 1988; 大川ら, 1990; 竹田, 1994)。この対策として、吸水させた種子を低温処理することによりロゼット株が減少し、開花株が増加する吸水種子の低温処理技術が開発された(景山ら, 1990; 大川ら, 1992; 谷川ら, 2002)。吸水種子の低温処理は、小型の恒温機を用いて大量の種子を水中に浸漬した状態で行うことができる。この場合、トルコギキョウの種子は直径0.35~0.5mmと非常に微細であることから、種子を水中に浸漬した状態での低温処理後には、高吸水性高分子化合物(商品名: イゲタゲル[®], 住友化学工業株式会社製)を用いて種子を浮遊させた状態での流体播種が行われる(福島ら, 2003; 勝谷・梶原, 1997)。しかし、これまでに用いられてきた高吸水性高分子化合物(以降、従来資材と表記)の製造および販売が中止されたため、生産現場では、播種作業が困難となっていることから、新たな播種用資材が求められている。

新たな播種用資材には、使用者に対して安全であること、永続的に入手可能であること、栽培圃場に蓄積しないこと、植物の生育に悪影響を及ぼさないことが求められる。そこで、これらの条件を満たす可能性が高い資材としてキサントタンガムを選定した。

キサントタンガムは、グルコースの主鎖にマンノースとグルクロン酸の側鎖を持つ *Xanthomonas campestris* 由来

本報告は農林水産省委託事業(先端技術を活用した農林水産研究高度化事業)において実施した。また、本報告の一部は、平成19年園芸学会中四国支部会において発表した。

* 三晶株式会社

** 現 IWAD 環境福祉専門学校

*** 岡山大学大学院

平成22年2月20日受理

の多糖類で、一般にヨーグルトや冷凍食品などの食品添加物の増粘剤として利用され(中尾・宝川, 1985)、安全性が高く、従来資材と比較して永続的に入手可能な資材である。また、水に溶解することから、播種後に培地内へ浸透することも特徴として挙げられる。

前述したように、トルコギキョウの流体播種は、わずかに直播栽培(福島ら, 2003; 勝谷・梶原, 1997)において従来資材を利用した報告が見られるが、キサントタンガムについて検討した報告はない。また、流体播種では、ニンジンなどの数種の野菜種子の出芽に関して、播種時の流体の最適な厚さについて明らかにされている(大内・西川, 1993)が、流体の濃度については検討されていない。

本報告は、トルコギキョウの吸水種子低温処理後の播種用資材としてのキサントタンガムの実用性を明らかにしようとした。

材料および方法

実験 I キサントタンガム濃度が子葉展開率および成苗率に及ぼす影響

処理区として濃度(w/w)を0.125, 0.25および0.5%に調整したキサントタンガム3区を設けた。区制は、各処理区ともに1反復あたり84セルに播種し、4反復とした。実験には、トルコギキョウ‘ピッコローサスノー’を用いた。播種前に行った吸水種子の低温処理は、谷川ら(2002)が報告した方法に準じて、種子を水に浸漬した直後から10℃・暗黒条件の恒温器内に35日間静置した。種子は、2007年6月6日に各播種用資材に混合し、薬さじを用いて406穴ペーパーポット(縦2cm×横2cm×深さ5cm)へ1粒/穴ずつ播種した。播種後の管理は、なりゆきの温度で管理したミストハウス内で行った。

苗の調査は、子葉展開率および成苗率について行った。子葉展開率は、播種翌日から子葉展開株数を調査し、播

種数に占める比率を算出した。成苗率は、播種30日後に本葉2対目の葉身長が1cm以上の苗を成苗として播種数に占める比率を算出した。

実験Ⅱ 播種用資材が子葉展開率および成苗率に及ぼす影響

処理区としてキサントタンガム区を、対照区として従来資材区(商品名:イゲタゲル®)を設けた。資材の濃度は、両区ともに水道水を用いて0.24% (w/w) に調整した。区制は、1反復あたり196セルに播種し、4反復とした。実験には、‘ナンシー’を用いた。種子は、播種前に実験Ⅰに準じて吸水種子低温処理を行い、2006年2月17日と3月9日に計2回播種を行った。播種は、吸水種子低温処理後に各播種用資材に混合し、薬さじを用いて実験Ⅰと同様の406穴ペーパーポットへ1粒/穴ずつ行った。播種後の管理は、最低気温を20℃で管理したミストハウス内で行った。

苗の調査は、実験Ⅰと同様に子葉展開率および成苗率について行った。成苗率は、2月17日の播種では播種後42日目に、3月9日の播種では播種後34日目に調査した。

結 果

実験Ⅰ キサントタンガム濃度が子葉展開率および成苗率に及ぼす影響

子葉展開率は、播種後9日目から急激に増大し、いずれの濃度区においても11日目にはほぼ一定となった(図1)。新たに子葉が展開した個体が確認できなくなった播種後14日目の子葉展開率は、キサントタンガム0.125%区、0.25%区および0.5%区が、それぞれ82、85および85%であり、処理区間に差はなかった。

成苗率は、0.125%区、0.25%区および0.5%区が、それぞれ65、67および70%で、処理区間に差はなかった(図2)。

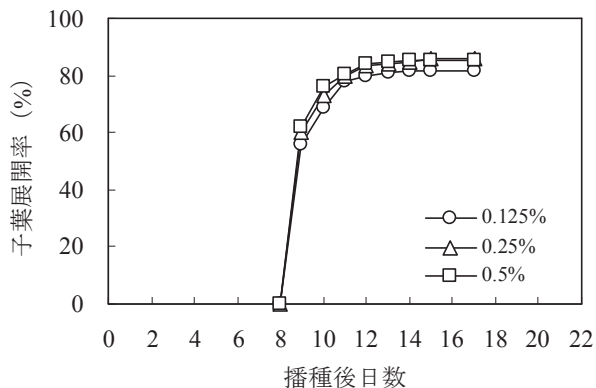


図1 キサントタンガム濃度が子葉展開率に及ぼす影響

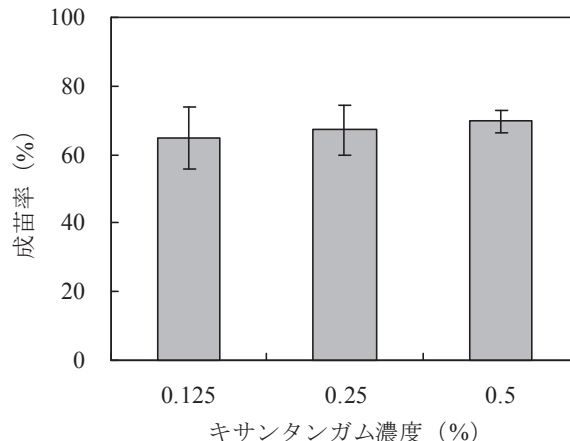


図2 キサントタンガム濃度が成苗率に及ぼす影響

図中の I は標準誤差を示す (n=4)

実験Ⅱ 播種用資材が子葉展開率および成苗率に及ぼす影響

2月17日播種の子葉展開率は、播種後10日目から急激に増大し、13日目にはほぼ一定となった(図3)。また、3月9日播種では、播種後6日目から大きくなり、8日後にはほぼ一定となった。両播種日とも、子葉展開率に資材による差はなかった。新たに子葉が展開した個体が確認できなくなった播種後22日目の子葉展開率は、2月17日播種で、キサントタンガム区が85%、対照区が76%となり、両処理区間に差はなかった。また、3月9日播種の子葉展開率は、キサントタンガム区が85%、対照区が82%と差はなかった。

成苗率は、2月17日播種で、キサントタンガム区が81%で、

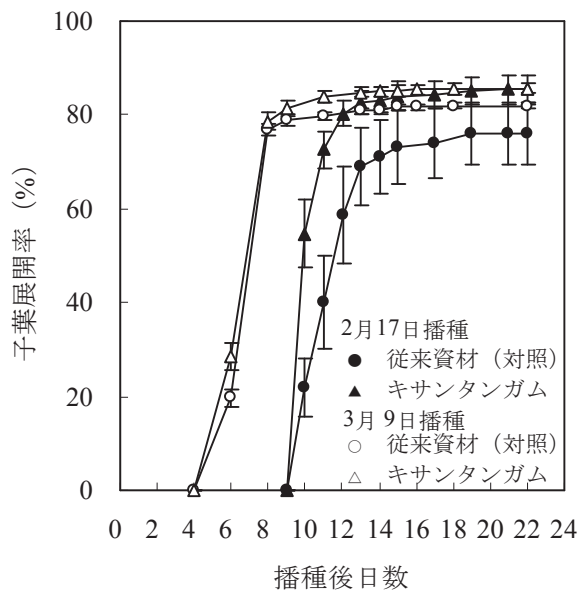


図3 播種用資材が子葉展開率に及ぼす影響

図中の I は標準誤差を示す (n=4)

対照区の57%よりも大きかった。3月9日播種でもキサントランガム区が75%で、対照区の64%よりも大きかった(図4)。

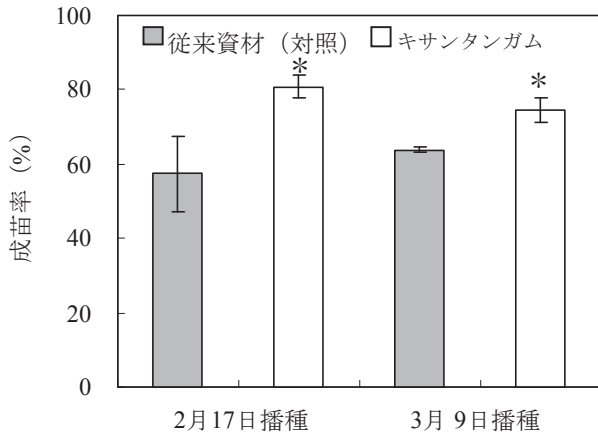


図4 播種用資材が成苗率に及ぼす影響

図中のIは標準誤差を示し、*は同一播種日の従来資材との比較においてアークサイン変換後のt検定により有意な差があることを示す ($n=4$, $p<0.05$)

考 察

トルコギキョウの吸水種子低温処理後の播種用資材としてのキサントランガムの実用性を明らかにするために、実験Ⅰで、キサントランガム濃度が子葉展開率や成苗率に及ぼす影響について調査し、実験Ⅱで従来用いられてきた高吸水性高分子化合物(従来資材)と比較した。

トルコギキョウの吸水種子の低温処理は、主に抽苔を促進し、ロゼット株の発生を減少させるために行われている(景山ら, 1990; 大川ら, 1992)。谷川ら(2002)は、吸水種子を暗黒条件下で 11°C ・5週間処理を行うことで、発芽は無処理と比較して4日小さい播種2日後から、また発芽率は、無処理と比較して15%大きい65%であったことから、種子の発芽を促進する効果も報告している。本報告では、低温処理終了時に発根している吸水種子が認められ(データ省略)、流体播種資材は、微細な種子の播種の簡便化に加え、種子の幼根を傷つけずに播種できる利点もある。しかし、キサントランガムは、濃度に比例して粘度が大きくなることから、高濃度条件では子葉展開および成苗率に影響を及ぼす可能性がある。

0.125, 0.25および0.5%のいずれのキサントランガム濃度でも子葉展開率は82~85%(図1)、成苗率は65~70%(図2)で、差は見られなかった。このことから、キサントランガム濃度は、本実験の範囲では植物の成長に影響を及ぼさないため、播種の作業性、作業時間などの要因を

考慮して決定すればよいと考えられる。キサントランガム濃度が、0.125%では播種作業中に種子が沈降するために播種時間を要し(データ省略)、また資材費を考慮すると濃度0.5%よりも0.25%での利用が適当と考えられる。

従来資材とキサントランガムの播種用資材としての比較を2月17日播種と3月9日播種で行った結果、子葉展開率は、両播種日で対照区とキサントランガム区に差は生じなかった(図3)。しかし、成苗率は、2月17日播種では、対照区の57%と比較してキサントランガム区で81%であり、3月9日播種では、対照区の64%と比較してキサントランガム区で75%であり、両播種日ともキサントランガム区が大きかった(図4)。従来資材である高吸水性高分子化合物は、吸水すると膨潤するために播種後も育苗培地上で形状を見ることができ、種子が流体に抱合された状態である。大内・西川(1993)は、従来資材(商品名:イゲタゲル[®])を用い、播種時の流体の厚さが3, 8, 15mmと異なる条件で発芽率を検討し、流体の厚さが大きいほど発芽率が小さくなることを報告している。この原因として、流体に抱合された種子への酸素の供給不足を指摘している。一方、キサントランガムは水に溶解するため、播種後速やかに培地内へ浸透することから、種子は培地に直接接触した状態になるとともに、外気から酸素供給を受けるとされる。したがって、両資材を用いた場合の播種後の種子への酸素供給量が成苗率に差を生じさせたと考えられる。発芽に必要な酸素濃度は植物種により異なる(森・小川, 1968)が、前田ら(2004)は、積極的な酸素供給によりパンジーの発芽率や発芽勢が向上することを報告していることから、トルコギキョウにおいても人為的な酸素供給が子葉展開率や成苗率に及ぼす影響について詳細な検討を行う必要がある。

我が国における流体播種技術は、栽培圃場への直播を前提に開発されており、同時に播種機の開発も行われている(鶴田ら, 1991)。トルコギキョウの直播栽培は、技術的には可能である(福島ら, 2003; 勝谷・梶原, 1997)が、在圃期間の長期化やこれに伴う管理作業が増加するため生産現場への導入が進んでいない。現在の栽培方法は、ペーパーポットやセル成型トレイを用いて育苗した後に圃場に定植して管理することが一般的である。トルコギキョウの栽植密度は、30,000~36,000株/10aであり、生産者は定植苗の不足を懸念して約40,000株/10aを準備している。これは、406穴ペーパーポットで約100トレイに相当する。本報告では、葉さじを用いて1粒ずつ播種を行ったが、熟練者で1トレイあたり20分、初心者で50分程度の時間を要した(データ省略)。小規

模な生産者であれば、本報告と同様の播種法で対応できると考えるが、大規模な生産者では対応できない。そのため、今後は、播種作業時間の大幅な短縮を可能にする播種方法の検討や流体播種機の開発が必要と考えている。本実験に用いたキサントタンガムは、従来資材と同程度の価格1,000円/50g/本(50本単位)で販売されており、広島県内では、吸水種子の低温処理を行ったトルコギキョウ種子の同資材を利用した流体播種が行われつつある。

以上の結果から、既存のトルコギキョウに対する流体播種用資材と比較して、キサントタンガムは実用性が高いと考えられる。今後、流体播種用資材をより普及するためには、播種作業時間を短縮する技術開発が必要と考えられる。

摘 要

トルコギキョウの吸水種子の低温処理後に用いる播種用資材として多糖類の一種であるキサントタンガムの実用性を調査した。キサントタンガム濃度が0.125~0.5%の範囲であれば、子葉展開率や成苗率に差がないことが明らかになった。また、これまで用いられてきた高吸水性高分子化合物と比較して子葉展開率は同等であり、成苗率は明らかに大きくなった。これらの結果から、キサントタンガムは、トルコギキョウの流体播種用資材として実用性が高いと考えられた。

謝 辞

本研究報告の作成に当たり、有益な助言を頂いた独立行政法人花き研究所福田直子博士と広島県立総合技術研究所農業技術センター伊藤純樹博士に深謝の意を表します。

引用文献

- 吾妻浅男・犬伏貞明：1988. トルコギキョウ開花調節に関する研究. 第1報. ロゼット化の要因とロゼット防止について. 高知園試研報. 4: 19-29.
- 福島啓吾・勝谷範敏・梶原真二：2003. 秋出荷に適したトルコギキョウの品種の選定. 広島農技セ研報. 75: 25-32.
- 景山詳弘・福島洋子・小西国義：1990. 涼温育苗と種子の低温処理によるトルコギキョウのロゼット化回避. 園学雑. 59(別1): 496-497.
- 勝谷範敏・梶原真二：1997. トルコギキョウの抑制栽培に関する研究. 第3報. 直播栽培に適した品種について. 園学雑. 66(別1): 450-451.
- 前田茂一・荒井 滋・仲 照史・長村智司・角川由加：2004. 酸素濃度制御によるパンジー種子の発芽促進処理. 近畿中国四国農研. 4: 27-31.
- 森 哲郎・小川和夫：1968. 土壌空気と作物の生育. 土壌の物理性. 19: 13-19.
- 中尾欣樹, 宝川厚司：1985. キサントタンガム・ジェランガム. フードケミカル. 8: 40-50.
- 大川 清・兼松功一・是永 勝・狩野 敦：1990. トルコギキョウのロゼット化に及ぼす高温の範囲と処理期間並びに苗齢の影響. 園学雑. 59(別1): 498-499.
- 大川 清・是永 勝・吉住隆司・狩野 敦：1992. トルコギキョウの登熟期の温度及び種子の低温処理がロゼット化に及ぼす影響. 園学雑. 61(別1): 476-477.
- 大内誠悟・西川 晶：1993. 流体形成物質としての高吸水性ポリマーが野菜種子の出芽に及ぼす影響. 土肥誌. 64: 435-439.
- 竹田 義：1994. トルコギキョウの実生苗と収穫後の側芽のロゼット化および抽だいに関する研究. 園学雑. 63(3): 653-662.
- 谷川孝弘・黒柳直彦・國武利浩：2002. トルコギキョウの発芽と抽だいを促進する吸水種子の低温処理方法. 園学雑. 71(5): 687-701.
- 鶴田正明・石川 洋・根子善照・八重樫耕一：1991. 芽だし直播栽培法(第1報) 芽出し直播播種機の開発. 東北農業研究. 44: 89-90.

Research for the practicality of xanthan gum for fluid seeding material in imbibed *Eustoma grandiflorum* seeds after low temperature treatment

Keigo FUKUSHIMA, Masayoshi MINAMI, Noritoshi KATSUTANI, Shinji KAJIHARA,
Satoshi ISHIKURA, Hideto HARADA and Tanjuro GOTO

Summary

The xanthan gum which is a kind of the polysaccharides as a practicality for fluid seeding material in imbibed *Eustoma grandiflorum* seeds after low temperature treatment was examined.

The cotyledons development rates and transplantable seedling rates were same irrespective of the xanthan gum concentration within the range of 0.125 to 0.5% (W/W).

The cotyledons development rate in the xanthan gum was at the same level as a conventional super-water absorbent polymer and the transplantable seedling rate was higher in the xanthan gum than in super-water absorbent polymer.

It is considered that the xanthan gum practicality for fluid seeding material was high in imbibed *Eustoma grandiflorum* seeds after low temperature treatment compared with the super-water absorbent polymer.

Key words : Cotyledons development, Fluid seeding, Polysaccharides, Transplantable seedling