

गामा विकिरण द्वारा नये पुष्पीय रंग (काइमेरा) का उद्भव एवं उसका उक्तक संवर्धन द्वारा प्रबंधन

ए.के.द्विवेदी, बी. के. बनर्जी, देबासीस चक्रवर्ती, ए. के. आजाद मंडल एवं. एस. के. दत्ता
पुष्प कृषि अनुभाग, राष्ट्रीय वनस्पति अनुसंधान संस्थान, लखनऊ - 226 001

सारांश - गुलदाउदी कल्टीवर लिलिथ की जड़ युक्त कलमों को गामा किरणों की भिन्न-भिन्न मात्राओं से उपचारित करके अनुपचारित कलमों के साथ क्यारियों में लगाया गया। उपचारित पौधों के फूलों एवं पत्तियों में विभिन्न प्रकार के असामान्य परिवर्तन पाये गये। पत्तियों के क्लोरोफिल में चितकबरापन एवं फूलों की पंखुड़ियों में आंशिक (सफेद से पीला) रंग परिवर्तन विशेष रूप से पाया गया। काइमेरिक पीले रंग के रे पुष्पों को विशेष उक्तक संवर्धन के माध्यम से संवर्धित किया गया। संवर्धन के लिये 0.2 mg/L NAA, 1.0 mg/L BAP 3% सुक्रोज एवं 0.8% वैक्टोअगर युक्त 5.6 pH के एम.एस. माध्यम का उपयोग किया गया। उक्तक संवर्धन माध्यम में पुनरुत्पादित पौधों को खुले वातावरण में लगाया गया तथा गामा किरण प्रेरण द्वारा प्राप्त परिवर्तित पुष्प रंग युक्त काइमेरा से उक्तक संवर्धन द्वारा तैयार पौधों को सफलतापूर्वक बड़े पैमाने पर फील्ड में विकसित किया गया।

प्रस्तावना

फसलों के सुधार में उत्परिवर्तन प्रजनन का विशेष योगदान रहा है। गामा विकिरण का उपयोग गुलदाउदी (*क्राइसेन्थेमम*) में नये पुष्पीय रंगों एवं आकार के उत्परिवर्तन के लिये सफलतापूर्वक किया गया है¹⁻⁴ वर्धीय प्रजनित पौधों में उत्परिवर्तन प्रजनन के समय काइमेरा का उद्भव होना एक स्वाभाविक घटना है। प्रस्तुत प्रयोग में गुलदाउदी के लिलिथ कल्टीवर में गामा किरणों की विभिन्न मात्राओं द्वारा फूलों में नये रंग का विकास किया गया एवं उक्तक संवर्धन तकनीक का उपयोग उत्परिवर्तित नये पुष्प रंग (काइमेरा) के प्रबंधन एवं नये पुष्प युक्त पौधे को विकसित करने हेतु किया गया।

सामग्री एवं विधि

गुलदाउदी कल्टीवर लिलिथ को गामा किरणों द्वारा उत्परिवर्तित करने हेतु उपचारित किया गया। लिलिथ दिसम्बर-जनवरी में फूलने वाला छोटा डबल कोरियन सफेद पुष्पों वाला कल्टीवर है। इस प्रजाति की जड़युक्त कलम को गामा किरणों की 1.0, 1.5 तथा 2 कि. रैड मात्रा से उपचारित किया गया एवं क्यारियों में समान संख्या की अनुपचारित कलमों (नियंत्रण) के साथ क्यारियों में लगाया गया। गामा विकिरण का स्रोत कोबाल्ट-60 (⁶⁰Co) प्रयोग में लाया गया जिसकी मात्रा दर 51 सेकेन्ड/कि.रैड थी। पादप वृद्धि के समय समस्त उपलब्ध आकड़ों का संकलन समयानुसार किया गया।

गामा किरणों के माध्यम से विकसित उत्परिवर्तित काइमेरिक सेक्टर के प्रबन्धन हेतु चक्रवर्ती एवं सहयोगी⁵ द्वारा विकसित उक्तक संवर्धन तकनीक का प्रयोग किया गया। गुलदाउदी लिलिथ के उपचारित पौधों के सफेद पुष्पक्रम के मध्य कुछ पीले नवनिर्मित रेफ्लोरेटस (उत्परिवर्तन द्वारा विकसित) को पृथक कर संग्रहित किया गया। निष्कासित पंखुड़ी को 15 मिनट तक सतत प्रवाहित जल से तथा पाँच मिनट तक 5% द्रव डिटरजेन्ट से बहुत अच्छी तरह धोया गया। इसके उपरान्त कर्तौतक को 70% इथेनाल तथा 0.1% (द्रव्यमान/आयतन) मरक्यूरिक क्लोराइड में 2 मिनट के लिये डुबोकर सतही निर्जमीकृत किया गया। तत्पश्चात् उक्तक को आसुत जल से कई बार धोया गया। रे फ्लोरेट्स को संशोधित एम.एस. माध्यम⁶ में संवर्धित किया गया। उक्त माध्यम में 0.2 mg/L NAA, 1 mg/L BAP, 3% सुक्रोज एवं 0.8% बैक्टोअगर भी मिलाया गया। माध्यम का pH 5.6 रख कर 121° C पर 15 मिनट तक आटोक्लेव किया गया।

उक्त उक्तक संवर्धन माध्यम में कर्तौतक से संवर्धित पौधों में जड़ के विकास के लिये एक अन्य माध्यम में पौधों को स्थानान्तरित किया गया। उक्त माध्यम में 0.2 mg/L NAA +3% सुक्रोज + 0.8% अगर मिलाया गया। सभी संवर्धों को 16 घंटे के फोटोपीरियड में 25 ± 1°C पर 50-60% आपेक्षिक आर्द्रता में रखा गया। जड़ आने पर छोटे पौधों को बालू एवं मिट्टी 1:1 के मिश्रण में स्थानान्तरित किया गया तथा 15 दिन तक 80-90% आपेक्षिक

सारणी 1— गामा किरणों का गुलदाउदी प्रजाति लिलिथ पर प्रभाव
उपचार गामा किरण (कि.रैड)

गुण	कन्ट्रोल	1.0	1.5	2.0
पौधे की ऊंचाई (सेमी.)± एस.ई.	0	06.88 ±0.63	06.66 ±0.54	07.08 ±0.45
	100	56.46 ±2.86	55.82 ±2.72	48.81 ±2.54
पत्ती का आकार (सेमी.)± एस.ई.	लम्बाई	04.39 ±0.24	03.87 ±0.28	03.58 ±0.20
	चौड़ाई	03.56 ±0.22	03.12 ±0.18	02.27 ±0.21
	पर्णवृन्त	02.04 ±0.11	02.25 ±0.16	01.46 ±0.14
फूल का आकार (सेमी.)± एस.ई.		06.14 ±0.07	05.86 ±0.14	06.12 ±0.14
फूल की संख्या/पौध ± एस.ई.		36.88 ±3.43	28.76 ±2.50	27.72 ±3.46
रे फ्लोरेट आकार (सेमी.)± एस.ई.	लम्बाई	02.53 ±0.08	02.41 ±0.45	02.53 ±0.35
	चौड़ाई	00.48 ±0.02	00.45 ±0.02	00.44 ±0.03
कलियों का आगमन (दिन) ± एस.ई.		56.72 ±1.13	62.78 ±1.65	77.00 ±1.51
रंग आगमन (दिन) ± एस.ई.		66.39 ±0.54	84.66 ±1.12	98.61 ±1.67
आपटिमम फूलन (दिन) ± एस.ई.		88.16 ±0.74	100.26 ±1.93	107.00 ±1.54
असामान्य पौध (%)		0.00	29	40
असामान्य फूल (%)		0.00	12	17

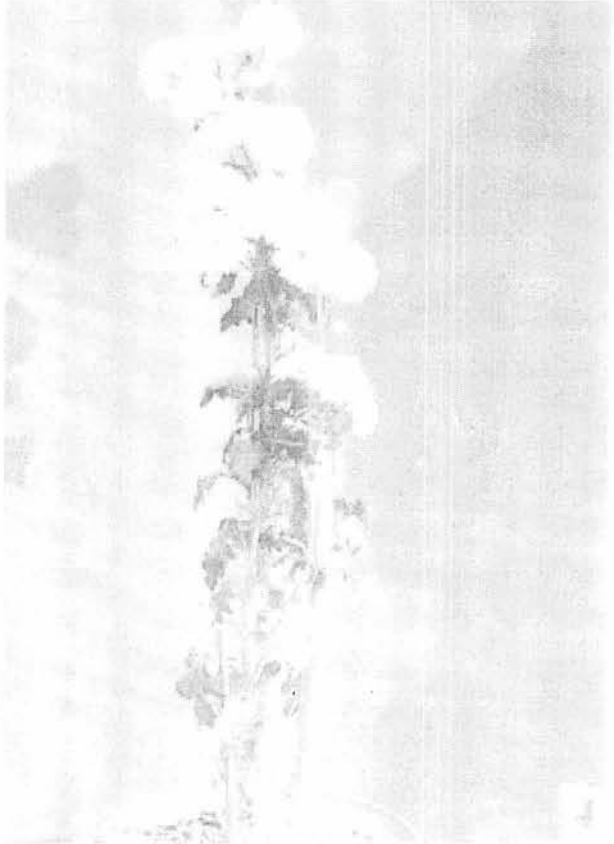
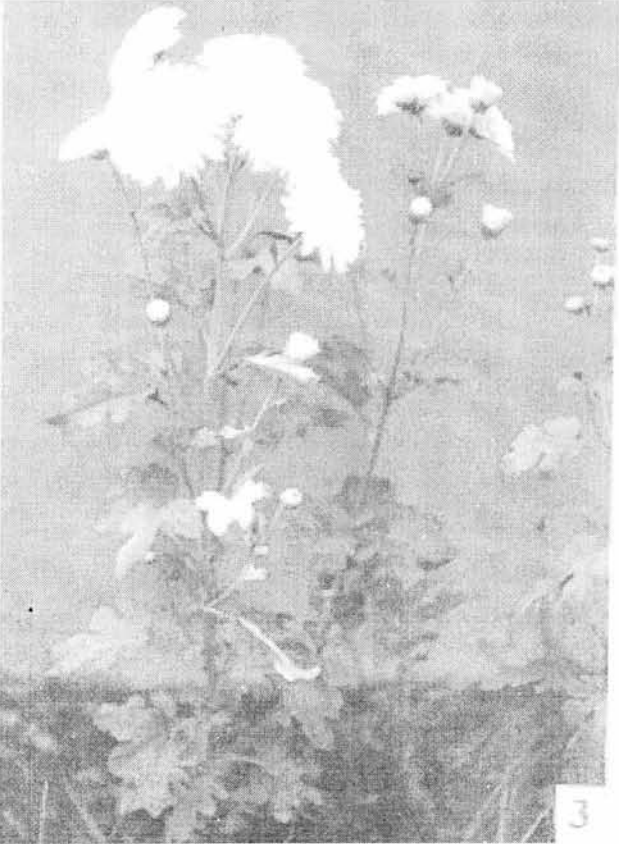
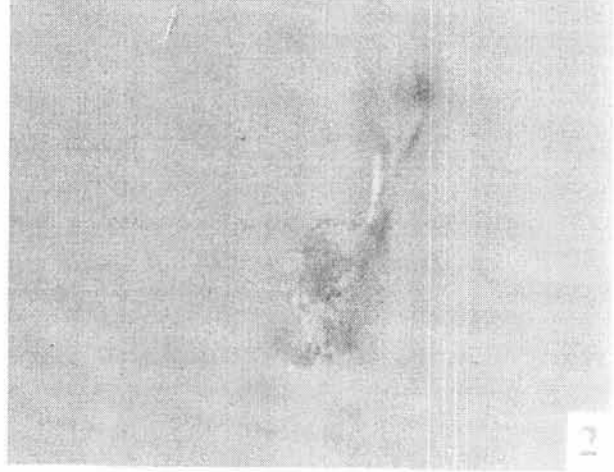
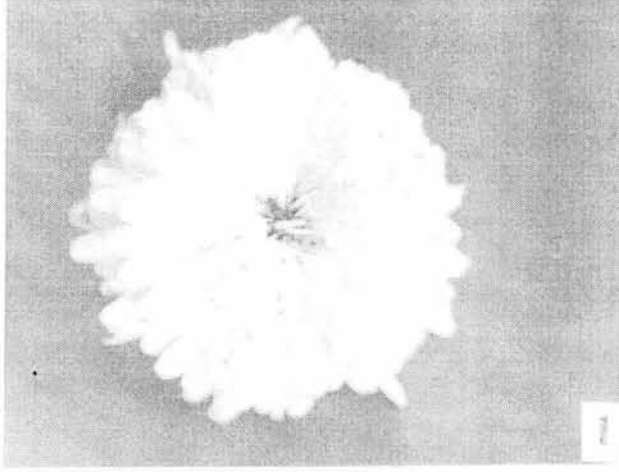
आर्द्रता में रखा गया तत्पश्चात् पौधों को फील्ड में स्थानान्तरित किया गया।

परिणाम एवं विवेचना

गामा किरणों द्वारा उपचारित पौधे में ऊंचाई, पत्तियों के आकार, पुष्प के आकार तथा प्रति पौधे में फूलों की संख्या

में कमी देखी गयी तथा यह कमी उच्च मात्रा से उपचारित पौधों में सांख्यिकी दृष्टि से महत्वपूर्ण है।

विकिरण के प्रभाव से विभिन्न प्रकार की आकारकीय असामान्यतायें उपचारित पौधों की पत्तियों एवं पुष्पों में उत्पन्न हुईं जैसे पत्तियों में पर्णहरिम में चितकबरापन, पर्णफलकों का असन्तुलित विकास, चर्मवृत प्रकृति आदि तथा पुष्पक्रम में



1. गुलदाउदी लिलिथ का उत्परिवर्तित पीला काइमेरा युक्त पुष्प; 2. उत्परिवर्तित रे फ्लोरेट्स से ऊतक संवर्धन तकनीक द्वारा प्ररोह पुनरूत्पादन; 3. गुलदाउदी लिलिथ; 4. गामा विकिरण उत्परिवर्तन एवं ऊतक संवर्धन तकनीक द्वारा विकसित पुष्प युक्त पौधा

आकार, स्वरूप, संकलन आदि असामान्यतायें देखी गयीं। ये असामान्य गुण मात्रा बढ़ने के साथ बढ़ते गये। पुष्पीय व्यवहार में भी उपचारित पौधों में अन्तर पाया गया। कलियों के आने में तथा कलियों में रंग प्रदर्शन में और पूर्ण रूप से फूलने में उपचारित पौधों में अधिक समय लगा (सारणी 1)। गामा किरणों से उपचारित 1.5 कि. रैड एवं 2 कि. रैड उपचारित पौधों में

क्रमशः 2 एवं 3 पौधों के कुछ पुष्पों ने आंशिक (सेक्टोरियल कोकाइमेरा) रंग उत्परिवर्तन (सफेद पुष्प में पीला अंश) प्रदर्शित किया। रंग परिवर्तन घटना का अध्ययन करने पर ज्ञात हुआ कि सभी पुष्पों में रंग सफेद से पीले रंग में ही उत्परिवर्तित हुआ।

गुलदाउदी के उत्परिवर्तन प्रजनन में सबसे बड़ी बाधा उत्परिवर्तित काइमेरिक ऊतक का सामान्य ऊतक से पृथक्कीकरण है।

सामान्य विधि से यह तभी सम्भव है जब पूरी की पूरी शाखा में उत्परिवर्तन हो अन्यथा कायिक प्रजनन सम्भव नहीं है। सामान्यतः एक पुष्पक्रम में कुछ ही फ्लोरेट्स उत्परिवर्तित होते हैं या फिर कुछ पुष्पक्रम पूर्ण रूप से उत्परिवर्तित होते हैं। दोनों ही अवस्थाओं में नये पौधों का विकास पारम्परिक विधि से करना अत्यन्त कठिन होता है। प्रस्तुत प्रयोग में 59 पीले रे फ्लोरेट्स सेक्टोरियल काइमेरा युक्त पुष्पक्रम से पृथक किये गये थे एवं उक्त संवर्धन माध्यम द्वारा विकसित किया गया। कर्तोतक 23.72% (59 में 14) में प्ररोह कलिका का पुनरूपादन प्रारम्भ हुआ। प्ररोह कलिका का विकास कर्तोतक के मूल भाग से सीधे ही प्रारम्भ हुआ जोकि 12 दिन पुराने संवर्धन में स्टीरियो सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देखा गया।

उक्त संवर्धन द्वारा विकसित पौधों को फील्ड में जड़ आने एवं मजबूती आने के बाद बड़ी सावधानी से स्थानान्तरित करते हैं। उक्त संवर्धन द्वारा तैयार सभी पौधों से प्राप्त फूलों का रंग मूल रूप से उत्परिवर्तित जैसा पूर्ण रूप से पीला पाया गया। गुलदाउदी कल्टीवर लिथिक के फूल का रंग सफेद (White group 155c, fan-4) तथा उत्परिवर्तित पुष्प का रंग पीला (Yellow group 7A fan-1) (चित्र 1 एवं 3) है। तुलनात्मक अध्ययन से ज्ञात हुआ कि लिथिक एवं उससे विकसित लिथिक पीले फूल की प्रजाति में अन्य सभी आकारकीय गुण लगभग समान हैं।

गुलदाउदी प्रजाति लिथिक में दत्ता एवं गुप्ता⁷ ने गामा विकिरण द्वारा पुष्पों में पीला रंग उत्परिवर्तन के माध्यम से विकसित किया था परन्तु उक्त उत्परिवर्तन का पृथक्कीकरण एवं विकास सम्भव नहीं हो पाया। प्रस्तुत प्रयोग से यह भी प्रमाणित हो जाता है कि गुलदाउदी में पुष्प रंग में उत्परिवर्तन की पुनरावृत्ति भी संभव है। बहुत बड़ी संख्या में गुलदाउदी में गामा किरणों के उपचार से पुष्पों के नये आकार एवं रंग विकसित किये जा चुके हैं⁸⁻¹¹। उक्त संवर्धन तकनीक द्वारा उत्परिवर्तन प्रजनन से प्राप्त रंग काइमेरा का प्रबन्धन पुष्प कृषि के विकास को

एक नया आयाम प्रदान करेगा जिसका संरक्षण अन्यथा असम्भव सा प्रतीत होता है।

आभार

अनुसंधान सम्बन्धित सभी सुविधाएं प्रदान करने हेतु लेखक राष्ट्रीय वनस्पति अनुसंधान संस्थान के निदेशक के प्रति आभार प्रकट करते हैं।

संदर्भ

1. ब्राटजेस सी एवं वॉन हार्टन ए एम, एप्लाइड म्यूटेशन ब्रीडिंग फार वेजीटेटिवली प्रोपेगेटेड क्राप्स। डेवलपमेन्ट इन क्राप साइंस, 12 एल्सेवियर साइंस पब्लिशर्स, 1988.
2. दत्ता एस के, आरनामेन्टल प्लांट्स (इन) रोल ऑफ म्यूटेशन ब्रीडिंग, दया पब्लिशिंग हाउस, न्यू देहली, 1997.
3. बनर्जी बी के एवं दत्ता एस के, प्रोसीडिंग्स आफ दी नेशनल कांफ्रेंस ऑन क्राइसेन्थेमम, (1998) 116-126.
4. बनर्जी बी के एवं दत्ता एस के, जरनल ऑफ न्यूक्लीयर एग्रीकल्चर एण्ड बायोलॉजी, 30 (2) (2001) 83-90.
5. चक्रवर्ती डी, मण्डल ए के एवं दत्ता एस के, जरनल ऑफ हार्टीकल्चरल साइन्स एण्ड बायोटेक्नोलॉजी, 74 (2) (1999) 296-298.
6. मुराशीगे टी एवं सुग एफ, ए फिजियोलाजिया प्लेन्टेरम, 15 (1962) 473-497.
7. दत्ता एस के एवं गुप्ता एम एन, न्यू बॉटेनिस्ट, 7 (1980) 73-85.
8. दत्ता एस के, क्राइसेन्थेमम, 44 (1) (1988) 72-75.
9. दत्ता एस के, प्रोसीडिंग्स ऑफ सिम्पोजियम (18-22 जून, 1990), आई ए इ ए एवं एफ ए ओ द्वारा वियना में आयोजित, पृष्ठ 273-281.
10. दत्ता एस के, आरनामेन्टल प्लांट्स (इन) रोल ऑफ म्यूटेशन ब्रीडिंग, दया पब्लिशिंग हाउस, न्यू देहली, (1997).
11. दत्ता एस के, 2001 म्यूटेशन स्टडीज इन गार्डन क्राइसेन्थेमम-ए रिव्यू साइन्टिफिक हार्टीकल्चर वॉल, 7: 159-199. संपा. एस पी सिंह, साइन्टिफिक पब्लिशर्स, जोधपुर.