

SYSTEM FITO MULTI



OPIS OGÓLNY

Komory do hodowli roślin serii **FITO** są najbardziej zaawansowanymi technologicznie urządzeniami służącymi celom badawczym dla wszystkich zajmujących się badaniami zachowania i rozwoju roślin.

Komory do hodowli roślin, popularnie zwane fitotronami, produkowane są przez firmę **Biogenet** według indywidualnych potrzeb klienta.

Komory fitotronowe serii **FITO MULTI** zaprojektowane zostały jako alternatywne rozwiązanie do wielkogabarytowych komór hodowlanych.

Dzięki zastosowaniu FITO MULTI niemożliwe staje się możliwe.

Jeśli posiadacie Państwo wolne pomieszczenie w którym chcielibyście urządzić pomieszczenie hodowlane, ale ze względów architektonicznych lub budżetowych nie jest to możliwe, z pomocą przychodzi seria fitotronów **FITO MULTI**. Każda z komór hodowlanych to odpowiednik regału hodowlanego.

Wszystkie komory hodowlane zarządzane są z jednego centralnego panelu kontrolnego.

W przeciwieństwie do wielkogabarytowych komór hodowlanych każda z komór fitotronowych systemu **FITO MULTI** może być nastawiona na własne parametry pracy (różne temperatury, różne cykle dzień/noc, różne poziomy wilgotności, różne charakterystyki widmowe i natężenia oświetlenia). Komory fitotronowe systemu **FITO MULTI** nie przeszkadzają sobie wzajemnie w pracy i pozwalają na prowadzenie kilku różnych eksperymentów / hodowli w tym samym czasie.

Komory fitotronowe systemu **FITO MULTI** pozwalają na obsługę systemu kilku użytkownikom niezależnie, a każdy z użytkowników ma dostęp tylko do swojej wydzielonej powierzchni hodowlanej w postaci fitotronu **FITO MULTI**.

Sterownik centralny fitotronu

System **FITO MULTI** wyposażony jest w profesjonalny sterownik mikroprocesorowy wyposażony w duży 10 calowy kolorowy wyświetlacz LCD z podświetleniem diodowym.

Umieszczenie sterownika jest zależne od wyboru przez użytkownika. Ekran sterownika może być umieszczony w wybranym miejscu na zewnątrz pomieszczenia w którym pracują komory hodowlane. Użytkownicy systemu mają również dostęp do nastaw systemu za pomocą dodatkowych tabletów z systemem Android lub za pomocą komputerów PC z dowolnego miejsca w którym dostępny jest zasięg sieci Ethernet lub WiFi.

Zakres pracy fitotronu

W zależności od wyboru użytkownika komory fitotronowe do hodowli roślin mogą pracować w szerokim zakresie temperatur. W wykonaniu standardowym zakres temperaturowy, niezależnie od tego czy oświetlenie jest włączone czy też wyłączone, wynosi +4°C do +50°C.

Jeśli do założonych eksperymentów niezbędne są temperatury ujemne nasze urządzenia również umożliwiają bezproblemowe ich osiągnięcie. Wyposażenie komory do hodowli roślin w rozszerzony zakres temperaturowy umożliwia eksperymenty w zakresie temperatur od -5°C do +50°C niezależnie od stanu włączenia oświetlenia.

Umiejscowienie źródeł światła w fitotronie

Nasze komory fitotronowe zaprojektowane są w taki sposób, że możliwe jest stosowanie dowolnego rozmieszczenia źródeł światła.

Możliwe są następujące kombinacje umiejscowienia paneli świetlnych:

- półkowe – źródła światła znajdują się w półkach umieszczonych nad materiałem hodowlanym,
- boczne dwustronne – źródła światła znajdują się w bokach komory hodowlanej,
- boczne trójstronne – źródła światła znajdują się w bokach komory hodowlanej oraz w drzwiach do komory hodowlanej,
- łączone – źródła światła znajdują się w półkach nad materiałem hodowlanym oraz w bokach komory hodowlanej oraz w drzwiach do komory hodowlanej.□

Źródła światła znajdujące się w bokach lub w drzwiach komory hodowlanej osłonięte są dwuwarstwową, zespoloną szybą wykonaną ze szkła. Rozwiązanie to pozwala na idealne zachowanie parametrów temperaturowych urządzenia dzięki małej przenikalności cieplnej i zachowaniu ciągłości izolacji.

Utrzymanie wilgotności w fitotronie

Komory serii **FITO MULTI** wyposażone są we wbudowany układ nawilżania za pomocą ultradźwiękowego generatora pary. Wydajność generatora pozwala na osiągnięcie wilgotności względnej w komorze do 90% RH.

Komory fitotronowe wyposażone są w zamknięty układ obiegu wody pozwalający na znaczne oszczędności w zużyciu wody do nawilżania komory. Dzięki umożliwieniu powrotu wilgoci do zbiornika, dolewanie wody służącej do nawilżania jest zminimalizowane.

Nasze komory fitotronowe mogą być wyposażone w dwa systemy uzupełniania wody.

System z zewnętrznym zbiornikiem wody, pozwalający na pracę urządzenia w dowolnym miejscu w laboratorium. W tym układzie komora fitotronowa wyposażona jest w duży 20 litrowy zbiornik na wodę wyposażony we własną pompę wodną dozującą w miarę zapotrzebowania wodę do układu nawilżania. Dzięki pompie nie ma konieczności stawiania ciężkiego zbiornika na wysokości w celu zapewnienia zasilania w wodę.

System z podłączeniem do instalacji wodociągowej pozwala na zasilanie urządzenia wodą z wodociągu bez konieczności nadzoru czy zbiornik nawilżania jest pełny. Woda jest dozowana automatycznie w miarę zapotrzebowania. Układ podłączany do instalacji wodociągowej może być wyposażony w dodatkowy układ oczyszczający w postaci filtrów odwróconej osmozy.

Powierzchnia hodowlana w fitotronie

W zależności od zastosowanych źródeł światła oraz ich umiejscowienia możliwe jest umieszczenie od 1 półki hodowlanej do 15 półek. Dzięki dużej wysokości komory hodowlanej 150 cm możliwe jest bardzo optymalne wykorzystanie wysokości i zapewnienie odpowiednich odległości pomiędzy półkami hodowlanymi, a co za tym idzie roślinami. Rozmiar półki hodowlanej uzależniony jest od pojemności komory fitotronowej. Wszystkie półki hodowlane wykonane są ze stali nierdzewnej. Wyposażone są one w otwory umożliwiające właściwą cyrkulację powietrza w komorze. Odpowiednio zaprojektowane półki hodowlane, półki ze źródłami światła oraz tylny dukt powietrzny zapewniają optymalną cyrkulację powietrza oraz umożliwiają bardzo dobre parametry jednorodności i stabilności temperatury w komorze hodowlanej.

Źródła światła w fitotronie

Stosowane przez nas źródła światła są unikalnymi rozwiązaniami zaprojektowanymi przez nas dla potrzeb hodowli roślin. Stosowane w oferowanych źródłach światła diody LED zostały wyselekcjonowane pod względem długości fal tak aby jak najlepiej odwzorowywały naturalne zapotrzebowanie roślin na światło słoneczne. Panele świetlne produkowane są w Polsce wg. naszych szczegółowych wytycznych. Zastosowane w źródłach diody LED pochodzą od najlepszych na rynku dostawców źródeł półprzewodnikowych czyli firm CREE, OSRAM, Edison. Oferowane przez nas panele do hodowli roślin posiadają gwarantowany czas świecenia 30 000 godzin przy maksymalnych parametrach jasności. Czas ten jest jeszcze dłuższy dla pracy przy obniżonych jasnościach.

Dobór źródeł światła, które mają być zastosowane w komorach do hodowli roślin uzależniony jest od indywidualnych potrzeb. W szczególności zależnie od wymaganego natężenia promieniowania PAR oraz możliwości regulacji długości fal stosowane są różne źródła. Jeśli kryterium zakupu jest cena, urządzenia mogą być wyposażone w układy oświetlenia z diodami o barwie białej.

Komory hodowlane mogą być wyposażone w dodatkowe źródła światła w zakresie promieniowania UV. Dostępne są półki z lampami jarzeniowymi dla trzech typów promieniowania UV czyli UVA, UVB oraz UVC. Źródło z promieniowaniem UVC nie jest wykorzystywane do hodowli, natomiast ma zastosowanie do sterylizacji komory hodowlanej.

Wersje oświetlenia - ustalane indywidualnie do potrzeb hodowli

- **światło specjalistyczne LED (panele DW + FarRed)** – 3 kanały świetlne z możliwością sterowania każdej barwy światła niezależnie. W panelu występują składowe świetlne o zakresach: 2700 do 5000K oraz 710-740 nm – możliwość osiągnięcia natężeń powyżej $380 \mu\text{mol/s}^{-1}/\text{m}^2$ w odległości 10 cm od źródła,
- **światło specjalistyczne LED (panele DW + FarRed + Flex)** – 5 kanałów świetlnych z możliwością sterowania kanału barwnego niezależnie. W panelu występują składowe świetlne o zakresach: 2700 do 5000K, 710-740 nm oraz dodatkowe moduły Flex. Moduły Flex pozwalają na stosowanie pełnej gamy źródeł światła LED według definicji klienta. Moduły Flex są wymienne i mogą być dopasowywane do wymogów eksperymentu. Standardowy moduł Flex posiada następujące składowe barwowe odpowiednie do pochłaniania przez chlorofil A, B oraz karotenowce: 430-450 nm, 460-480 nm, 510-530 nm, 630-650 nm, 650-670 nm. Grupa barwowa niebieska oraz grupa barwowa czerwona sterowane są niezależnie. Możliwość osiągnięcia natężeń powyżej $500 \mu\text{mol/s}^{-1}/\text{m}^2$ w odległości 10 cm od źródła (panel podstawowy + moduły Flex),
- **światło specjalistyczne LED (panele RBWL(W+C) + DeepRed + FarRed + DeepBlue + UV)** – 8 kanałów świetlnych z możliwością sterowania każdej barwy światła niezależnie. W panelu występują składowe świetlne o zakresach: 395-400, 430-450, 460-480, 630-650, 650-670, 710-740 nm oraz 2700K i 5000K – możliwość osiągnięcia natężeń powyżej $800 \mu\text{mol/s}^{-1}/\text{m}^2$ w odległości 10 cm od źródła,
- **światło UVA, UVB, UVC** – możliwość stosowania dowolnych rodzajów oświetlenia UV sterowanego z poziomu sterownika komory z możliwością pracy z fotoperiodem.

Oprogramowanie sterujące fitotronem

System **FITO MULTI** wyposażone są w najnowocześniejsze oprogramowanie sterujące jego pracą. Sterowanie komór odbywa się w pełni automatycznie dzięki wydajnym sterownikom PLC.

Każda z komór hodowlanych systemu **FITO MULTI** jest programowana indywidualnie. Po zaprogramowaniu każda z komór systemu wykonuje swój program hodowlany niezależnie. Nawet w przypadku braku komunikacji ze sterownikiem centralnym program hodowlany jest kontynuowany.

Programowanie parametrów eksperymentu dla każdej z komór hodowlanych indywidualnie może odbywać się dwójako dzięki dwóm trybom pracy oprogramowania.

Tryb podstawowy. Dzięki temu trybowi operator ma możliwość bardzo szybkiego rozpoczęcia eksperymentu. W tym trybie należy podać tylko podstawowe dane takie jak czasy trwania dnia i nocy, temperaturę dla dnia i nocy oraz wartości RH i natężenia światła. Wszystkie parametry wpisywane są na jednym ekranie i po kliknięciu START możemy rozpocząć hodowlę.

Tryb zaawansowany. Dzięki trybowi zaawansowanemu operator ma możliwość dokładnego zaprogramowania parametrów hodowli z dokładnością dochodzącą nawet do minuty. Operator może wprowadzić 10 kroków opisujących wszystkie parametry (temperaturę, wilgotność, natężenie oświetlenia dla każdego kanału świetlnego niezależnie). Po wprowadzeniu indywidualnych kroków można z nich budować programy zwane recepturami. Każda z receptur może zawierać do 100 kroków następujących po sobie. Dzięki wbudowanemu interfejsowi USB każda z receptur może być zapisana na zewnętrznym nośniku danych. Ilość receptur jest nieograniczona i zależy tylko od pojemności nośnika.

Dzięki zastosowaniu receptur operator ma możliwość bardzo dokładnego odwzorowania zjawisk naturalnych w postaci zarówno wolnych jak i szybkich zmian temperatury, zmian wilgotności następujących nad ranem lub w południe. Dzięki recepturom operator może symulować inne widmo światła w kolejnych fazach dnia tak jak dzieje się to w warunkach naturalnych.

Oprogramowanie zabezpieczone jest przez niepowołanym dostępem za pomocą systemu haseł umożliwiających ograniczenie dostępu do funkcji urządzenia. Istnieją trzy poziomy zabezpieczeń przeznaczone dla operatorów, użytkownika zaawansowanego oraz serwisu.

Najważniejsze cechy oprogramowania:

- wiele komór hodowlanych - system **FITO MULTI** pozwala na podłączenie i obsługę do 16 niezależnych komór hodowlanych.

Oświetlenie:

- niezależne, płynne sterowanie natężeniem kolorowych paneli LEDowych w pełnym zakresie mocy,
- pomiar PAR oraz RAD, lub estymacja tych wartości na podstawie pomiaru i kalibracji każdego kanału oświetleniowego,

- możliwość ustawienia niezależnych prędkości rozjaśniania lub zaciemniania poszczególnych kanałów oświetleniowych (świt / zmierzch).

Temperatura:

- utrzymywanie ustawionej temperatury w zakresie nieprzekraczającym 0,5°C oparte na systemie inteligentnej adaptacji maszyny do zadanych warunków pracy,
- możliwość ustawienia prędkości narastania lub opadania temperatury w zadany czas tzw. rampowanie.

Wilgotność:

- kontrola poziomu wilgotności wewnątrz komory,
- ocena poziomu wody zużywanej w procesie nawilżania,
- wyznaczanie w czasie rzeczywistym temperatury rosy na podstawie warunków panujących w komorze.

Akwizycja danych:

- pomiar i rejestracja bieżących wartości:
 - temperatury wewnątrz komory oraz temperatury otoczenia,
 - wilgotności wewnątrz komory,
 - intensywności oświetlenia,
 - estymowanej lub mierzonej wartości PAR,
- zapis do 20 000 próbek każdego z obserwowanych parametrów,
- możliwość ustawienia częstotliwości próbkowania danych,
- szybki dostęp do wykresów przebiegu pracy urządzenia,
- możliwość eksportu pliku z danymi do formatu .csv (MS Excel).

Sterowanie:

- możliwość zaprogramowania po 10 etapów w 10 cyklach, przechowywane jako 10 niezależnych procesów. (10 procesów po 100 kroków),
- możliwość szybkiego zaprogramowania procesu w klasycznym, dwuetapowym procesie (dzień / noc),
- możliwość ustawienia opóźnienia uruchomienia procesu,
- możliwość zapętlenia wykonywanego procesu,
- system bezpieczeństwa pozwalający na dostęp do urządzenia jedynie przez osoby upoważnione,
- możliwość wysyłania powiadomień o stanach alarmowych na adres poczty elektronicznej.

System alarmowy

Wbudowany w każdą komorę systemu **FITO MULTI** niezależnie system alarmowy pozwala na identyfikację wszystkich ewentualnych problemów z jego pracą. System alarmów temperatury posiada podwójne zabezpieczenie. Pierwszy alarm jest alarmem kroczącym i śledzącym zaprogramowane zmiany temperatury. Alarm kroczący pozwala na sygnalizację przekroczenia ustawionego przez użytkownika korytarza temperaturowego poczynając już od +/-0,5°C. Drugim zabezpieczeniem alarmowym jest alarm bezwzględny w którym użytkownik ustawia maksymalne wartości parametrów których pod żadnym pozorem urządzenie nie może przekroczyć. Alarm bezwzględny jest mechanizmem ochrony hodowli przed przegrzaniem lub przeschłodzeniem.

Pozostałe alarmy umożliwiają sygnalizację nieprawidłowego poziomu wilgotności, nieprawidłowego zasilania zbiornika na wodę, braku zasilania.

System sygnalizacji braku zasilania pozwala na zdefiniowanie zachowania fitotronu po powrocie zasilania. Możemy wybrać czy urządzenie będzie kontynuowało pracę od momentu zatrzymania lub od momentu powrotu zasilania. Możemy również zdefiniować zatrzymanie eksperymentu.

System alarmowy umożliwia wysyłanie wiadomości email do zaprogramowanych użytkowników z informacją i stanie urządzenia w przypadku wystąpienia sytuacji alarmowej. System alarmowy można rozszerzyć o opcjonalne podłączenie do systemu chmurowego **Innubio.cloud**, który pozwala na zapis parametrów pracy oraz stanów alarmowych wraz z powiadomieniami na serwerze w Internecie.

Komunikacja i oprogramowanie zewnętrzne

System **FITO MULTI** wyposażony jest w szereg złącz i technologii komunikacji dla sterownika centralnego:

- złącze USB do podłączenia nośnika danych,

- podłączenie do sieci Ethernet,
- złącze do zdalnej sygnalizacji stanów alarmowych.

Każda komora hodowlana wyposażona jest w technologię WiFi umożliwiającą podłączenie się za pomocą dowolnego urządzenia sieci bezprzewodowej. Wraz z komorą dostarczane jest oprogramowanie do zdalnej komunikacji i nadzoru dostosowane do systemu Windows, Android oraz iOS. Opcjonalnie komora może być podłączona do systemu **Innubio.cloud** do zdalnej rejestracji wszystkich parametrów pracy systemu niezależnie od jego wbudowanego systemu rejestracji. Użytkownik posiada dwa niezależne sposoby rejestracji parametrów do wyboru. Dane zgromadzone w systemie jak również dane zgromadzone zdalnie można odczytać w dowolnym arkuszu kalkulacyjnym np. MS Excel i dokonać obróbki wg własnych potrzeb.

Wszystkie komory serii **FITO MULTI** podłączone są do jednego centralnego systemu zarządzania za pomocą sieci przewodowej Ethernet lub bezprzewodowej WiFi.

MODELE

- **FITO MULTI**

CERTYFIKATY

CE

SPECYFIKACJA

MODEL	System FITO MULTI
Ilość komór hodowlanych	do 16 niezależnych komór hodowlanych
Sterowanie	centralny mikroprocesor + mikroprocesory w każdej z komór hodowlanych
Wyświetlacz	centralny dotykowy, kolorowy LCD o przekątnej 10 cali,
	Sterowanie dla każdej komory hodowlanej niezależne
Wyświetlane informacje dla każdej komory	temperatura pracy, temperatura zadana, temperatura otoczenia, wilgotność, punkt rosy, jasność dla każdego z wbudowanych kanałów świetlnych w % lub W/m2 lub μmol/s-1/m2, czas i data, etap cyklu eksperymentu
Rejestrowane informacje dla każdej komory	temperatura pracy, wilgotność w komorze, jasność dla każdego kanału świetlnego, wszystkie stany alarmowe i informacyjne
Miejsce rejestracji	wbudowana pamięć sterownika centralnego, system innubio.cloud (opcja)
System alarmów	alarm kroczący, alarm bezwzględny
	Parametry indywidualne każdej z dostępnych komór hodowlanych
	Oświetlenie
Rodzaj oświetlenia	półkowe, boczne, łączone

Podstawowe źródła światła	panele DW + FarRed – 3 kanały świetlne z możliwością sterowania każdej barwy światła niezależnie. Składowe świetlne o zakresach: 2700 do 5000K oraz 710-740 nm - natężenie > 380 $\mu\text{mol/s-1/m}^2$, panele DW + FarRed + Flex – 5 kanałów świetlnych z możliwością sterowania kanału barwnego niezależnie. Składowe świetlne o zakresach: 2700 do 5000K, 710-740 nm oraz dodatkowe moduły Flex – natężenie > 500 $\mu\text{mol/s-1/m}^2$, panele RBWL(W+C) + DeepRed + FarRed + DeepBlue + UV) – 8 kanałów świetlnych z możliwością sterowania każdej barwy światła niezależnie. Składowe świetlne o zakresach: 395-400, 430-450, 460-480, 630-650, 650-670, 710-740 nm oraz 2700K i 5000K – natężenie > 800 $\mu\text{mol/s-1/m}^2$
Dodatkowe źródła światła	światło UVA, UVB, UVC – możliwość stosowania dowolnych rodzajów oświetlenia UV sterowanego z poziomu sterownika komory z możliwością pracy z fotoperiodem
Obieg powietrza	wymuszony ze zmienną prędkością przepływu z duktem prowadzącym
System chłodniczy	jednokompresorowy, kompresory hermetyczne, czynnik chłodniczy bezfreonowy
Materiał komory hodowlanej	stal nierdzewna
Półki - ilość standardowa	2 oświetleniowe / 2 hodowlane
Półki - ilość maksymalna	6 oświetleniowych / 6 hodowlanych dla wersji oświetlenia półkowego, 12 dla wersji oświetlenia bocznego
Parametry	
Standardowy zakres pracy [°C]	+4 do +50 dla obu trybów pracy (oświetlenie włączone lub wyłączone)
Rozszerzony zakres pracy (opcja) [°C]	-5 do +50 dla obu trybów pracy (oświetlenie włączone lub wyłączone)
Wahanie temperatury [°C]	+/- 0,2 dla temp. 20°C, +/- 0,7 dla temp. 0°C
Jednorodność temperatury [°C]	+/- 2,5
Wilgotność (zakres)	od RH otoczenia do 90% - zgodnie z krzywą termodynamiczną
Maksymalne parametry świetlne	powyżej 2000 $\mu\text{mol/s-1/m}^2$ dla wersji z oświetleniem łączonym

WYPOSAŻENIE OPCJONALNE

- oświetlenie łączone (podpółkowe i boczne),
- oświetlenie źródłami klasycznymi UVA i UVB,
- lampa bakteriobójcza UVC,
- źródła światła o wyspecyfikowanej charakterystyce widma,
- oświetlenie przystosowane do hodowli glonów oraz organizmów wodnych,
- rozszerzony zakres temperatur,
- monitorowanie zawartości CO₂ lub O₂ w komorze hodowlanej,
- dodatkowe drzwi szklane,
- gniazda elektryczne w komorze hodowlanej lub na zewnątrz komory,
- instalacja dla napowietrzania oraz hydroponiki wewnątrz komory,
- przepusty do komory pomiarowej,
- wbudowany system **Innubio.cloud** do archiwizacji i powiadamiania zdalnego za pomocą SMS oraz email o sytuacjach alarmowych,
- możliwość zamontowania osuszacza do obniżenia zakresu utrzymania wilgotności poniżej poziomu RH otoczenia,
- system odwróconej osmozy do oczyszczania wody,
- system niezależnego zasilania wodą z dużym 20 litrowym zbiornikiem na wodę oraz własną pompą zasilającą,
- inne opcje na życzenie klienta po konsultacji z naszym działem R&B.

[Link do pliku źródłowego](#)



BIOGENET
ul. Parkingowa 1,
05-420 Józefów k./Otwocka

SPRZEDAŻ:
tel. 22 463 80 40 do 45, fax: 22 417 31 98,
biogenet@biogenet.pl

SERWIS:
tel. 22 463 80 47 do 49,
serwis@biogenet.pl